REVISTA de AERONAUTICA



OCTUBRE
AÑO 1945

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

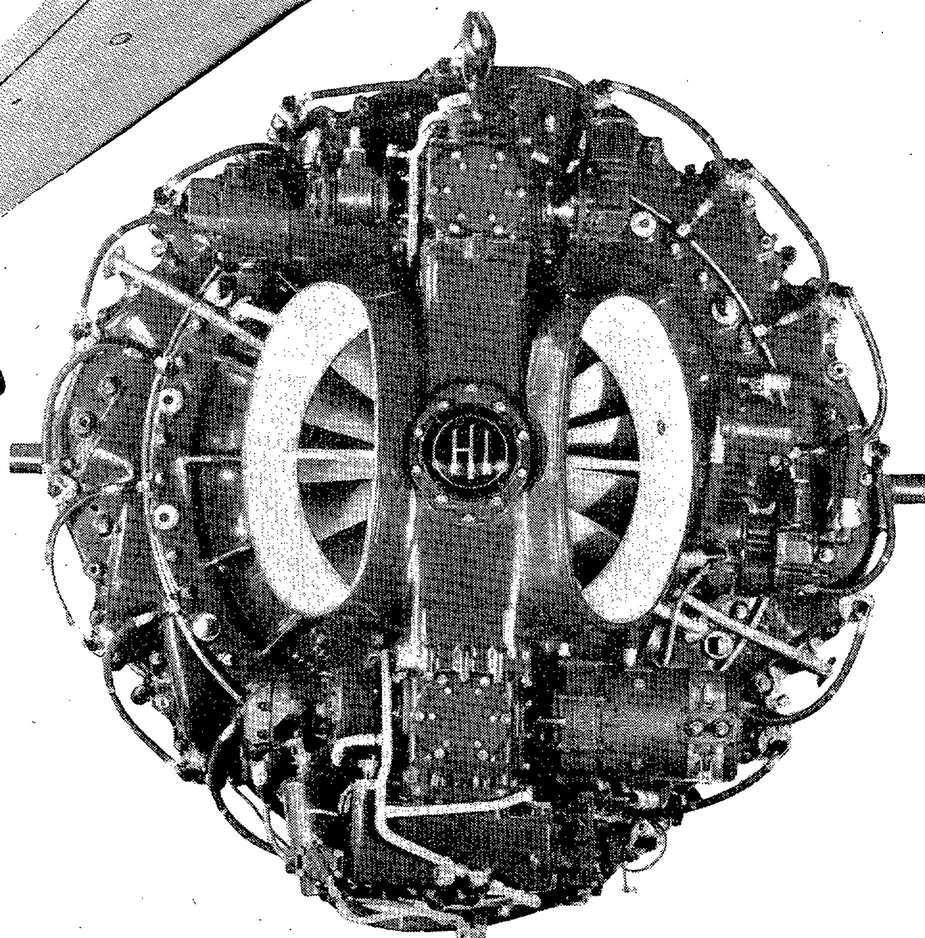
PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

Dirección y Administración: *JUAN DE MENA, 8*

AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚM. 59 (111)

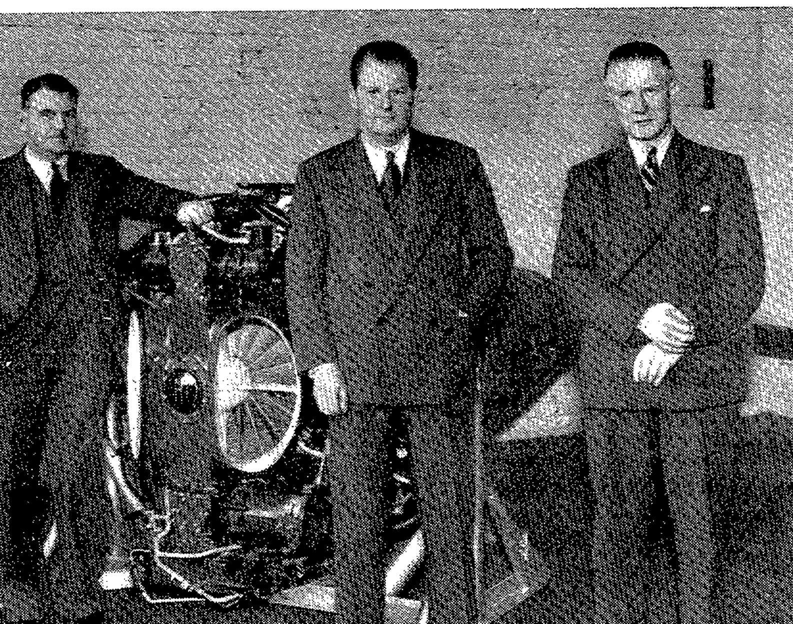
Sumario

PÁGINAS



Información gráfica

MOTORES DE REACCION



Fotografía superior:

El "Shooting Star" P-80, primer avión norteamericano de propulsión por reacción con dos depósitos auxiliares de combustible en los extremos de las alas.

Fotografía central:

Turbina Goblin, de la Casa Havilland, adaptada al caza "Vampire", cuya velocidad horizontal es de 870 kms. por hora.

Fotografía inferior:

Mr. John L. R. Brovie, Comandante E. S. Molt y Capitán De Havilland, Ingenieros de la Casa Havilland y proyectistas del motor "Goblin" de reacción.

ARMA AEREA

Operaciones de desembarco aéreo

Por el Capitán de Artillería EDUARDO DE ORY,
Alumno de la Escuela de E. M.

La pasada guerra mundial de los años 1914 al 18 nos legó el carro de combate, la aviación de guerra y los agresivos químicos. La contienda hace poco terminada, aparte de un progreso notable en todas las armas y medios de lucha y de muchas nuevas, ha aportado al arte militar una nueva modalidad de acción.

La tercera dimensión, el aire, donde hasta esta guerra sólo se había empleado, como *arma cooperadora*, la aviación, con misiones esenciales, pero únicas, de observación y de combate, asume un trascendental papel al pasar este Arma a desempeñar misiones de ocupación.

El desembarco aéreo, la ocupación vertical, el envolvimiento por arriba y otras muchas denominaciones que ha recibido, no son sino la expresión gráfica de esta nueva modalidad de la acción que sitúa a los combatientes, "como llovidos del cielo", sobre la zona de operaciones, eludiendo, al tomar el aire como medio para su aproximación, los obstáculos y organizaciones en los que hasta ahora se basaba la defensa de los territorios.

Las tropas no tienen ya tan sólo que atender a su frente. El enemigo, hasta el momento localizado perfectamente en espacio por la línea de contacto, puede presentarse en la retaguardia, en el interior del país, en cualquier punto. Y ante la existencia real de este peligro, vemos cómo es precisamente Alemania—la que con tanto éxito empleó por primera vez estas nuevas unidades—la que primero también se previene contra ellas; y en su fortificación de la costa del Atlántico, no sólo orienta sus obras hacia la costa, sino que organiza una verdadera línea defensiva dando frente a la retaguardia de la misma.

Por otra parte, la concepción actual de los frentes, tal como la hemos visto en esta última guerra: línea más o menos densa que separa a ambos bandos en lucha, sufre su primer fallo en la acción aliada sobre Birmania a principios del año 1944, donde un corto espacio de tiempo basta para crear un gran frente interior, de tal consistencia que exige refuerzos importantes, no ya para su eliminación, sino tan sólo para evitar su extensión.

Difíciles son los pronósticos en el campo militar y difícil, por tanto, prever la influencia que esta nueva modalidad de ataque pueda ejercer en una guerra futura. Hay ya quien habla de la total desaparición de los frentes y quien ve la próxima contienda bajo un aspecto aún más total, en la que los territorios serán asiento de infinidad de focos de lucha que impondrán una gran diseminación de hombres y medios.

Limitémonos nosotros aquí a reconocer que lo que fué experiencia fracasada en Finlandia (1939-1940) es hoy realidad indiscutible. Pensemos en las repercusiones de esta nueva forma de la acción sobre el concepto de seguridad, sobre la fortificación y, en fin, sobre la forma misma de la conducción de las operaciones en un futuro conflicto.

Los procedimientos de la acción.

De todos es conocida, siquiera sea tan sólo en esencia, la táctica del desembarco aéreo. Unas unidades de vanguardia o fuerzas de choque, integradas por paracaidistas, descienden sobre la retaguardia enemiga en la zona elegida para la operación, y establecen las condiciones necesarias para el

aterrizaje del grueso: infantería del aire, o simplemente fuerzas de infantería normal aerotransportadas, que una vez en tierra amplían la primitiva cabeza de desembarco hasta crear un verdadero nuevo teatro de operaciones.

Esta es, en síntesis, la forma normal de empleo de estas unidades: paracaidistas y tropas aerotransportadas en cooperación. Compréndese, no obstante, que en determinadas circunstancias pueden ser empleadas unas y otras aisladamente. Tales son los casos de empleo de unidades de paracaidistas en cometidos de destrucción o sabotaje, o, por ejemplo, el de la ocupación del fuerte de Eben Emael, clave del sistema defensivo de Lieja, efectuada por un grupo de combate que, al mando del teniente Witzig, descendió sobre él en un planeador y destruyó con explosivos los órganos vitales del mismo.

Sin embargo, estos ejemplos citados son sólo casos particulares del general que constituye una operación de desembarco aéreo en el caso más desfavorable, o sea aquel en que forzosamente han de intervenir unidades de una y otra clase, y en el que todas las fases de la operación han de desarrollarse de un modo escalonado como condición indispensable para el éxito de la misma.

Es dentro de este cuadro en el que vamos a estudiar la intervención de las tropas paracaidistas, con el deseo de lograr un trabajo más completo.

Las tropas paracaidistas en los desembarcos aéreos.

A continuación exponemos, en forma de cuadro, las diferentes fases de una operación de desembarco aéreo y en especial la actuación en cada una de ellas de las unidades de paracaidistas.

Pero antes queremos hacer una advertencia: no existe aún, o al menos no la conocemos, una terminología especial generalmente aceptada para denominar las distintas fases y operaciones que comprende una acción de la naturaleza de la que estudiamos. En las diversas obras y trabajos consultados se adoptan nombres muy distintos, e incluso uno mismo tiene diferente significado según el autor que lo considera. Nosotros, para huir en lo posible de la arbitrariedad, hemos optado por utilizar, siempre que hemos podido, la terminología de nuestro Reglamento Táctico de Infantería, adaptando las denominaciones a las fases que en esta clase de operaciones guardan más similitud con las respectivas del *arma máter*.

De acuerdo, pues, con las ideas apuntadas, el proceso de una operación de desembarco aéreo supone las siguientes operaciones:

a) Preparación............................ { Técnica; táctica.

b) Acción de las Unidades de paracaidistas:

Aproximación......... { Aproximación terrestre; embarque; travesía.

Toma de contacto .... { Lanzamiento y toma de contacto con la superficie; reunión y reorganización en tierra; aproximación táctica a los puntos claves para la defensa de la cabeza de desembarco; toma de contacto, propiamente dicha.

Ataque......... { Asalto; ocupación de los objetivos; defensa temporal del terreno conquistado y protección del desembarco de las tropas aerotransportadas del grueso.

c) Desembarco del grueso de las fuerzas aerotransportadas, ensanchamiento de la cabeza de desembarco y operaciones posteriores.

Las operaciones a cargo de las tropas paracaidistas y de la infantería aerotransportada se simultanean en tiempo y espacio con la acción a cargo de la aviación de combate: la protección de la operación, verdadera prolongación de la primera fase o preparación.

Fases de una operación de desembarco aéreo.

I.—*Preparación.*

No vamos a considerar aquí la preparación en su aspecto técnico; es decir, el planteamiento de la operación desde el punto de vista de los medios y del de la organización del transporte aéreo que lleva en sí toda operación de esta clase.

Nos limitamos, pues, a considerar la preparación que pudiéramos llamar táctica, bajo su doble aspecto de:

— Preparación por la información;

— preparación por el fuego.

Si necesaria es la información para la preparación de toda operación terrestre, mucho más lo es en el caso de operaciones a efectuar con tropas aéreas. Una operación de esta índole plantea, desde el punto de vista del enemigo, numerosos problemas técnicos y tácticos, cuya resolución sólo puede ser facilitada por una abundante información, procurada por medio de reconocimientos y del servicio de información (espionaje).

Los reconocimientos han de ser realizados en zonas extensas. Ello nos lo aconseja, en principio, la conveniencia de no llamar la atención al enemigo por la insistencia de servicios de esta clase realizados en una zona estrecha. Por otra parte, la amplitud de estos reconocimientos nos puede llevar, no ya a precisar el estudio de la operación, orientado a su realización en una zona determinada, sino que podrá permitirnos una amplia información, y por consiguiente, encauzar todos los trabajos sobre una más amplia base que nos permita elegir, en fin de cuentas, una región de condiciones óptimas para la empresa proyectada.

Estos reconocimientos no sólo exigen la actuación de observadores especializados, sino que, en su fase más avanzada, deben ser realizados con la intervención del mando de las tropas, que ha de establecer las líneas generales de la operación y que debe, por tanto, poseer una impresión del conjunto del terreno donde va a realizarse la acción.

En general, el conjunto de los reconocimientos debe orientarse al estudio detallado de la configuración del terreno, altimetría, arbolado, comunicaciones, dimensiones de los posibles campos de aterrizaje, condiciones del terreno para el ataque y la defensa, distribución de tropas, etc.

En estos reconocimientos tiene amplia utilización la fotografía, cuyo estudio detallado proporcionará datos de indudable importancia.

* * *

La preparación por el fuego, que necesariamente ha de preceder con mayor o menor intensidad a toda operación de desembarco aéreo, persigue dos fines esenciales:

— Anular, o al menos debilitar, la organización enemiga para el contraataque;
— desorientar al enemigo sobre el lugar elegido para la operación.

Para cumplir el primer fin deberán batirse los objetivos lejanos y próximos al lugar fijado para el desembarco cuya destrucción influya directa o indirectamente en las operaciones a realizar; pero elegidos entre los normales de la aviación operativa en tiempo de guerra, toda vez que debe evitarse en lo posible que por estas acciones previas pueda el enemigo descubrir los propósitos del atacante.

Orientada la acción que antecede del modo dicho, se completa y perfecciona realizando acciones de diversión (falsos lanzamientos), con el fin de desorientar al enemigo sobre el lugar elegido para la acción.

En tanto que la primera de estas dos acciones tiene una duración variable, dependiente de la amplitud de la operación proyectada, pero que en todo caso se traducirá en una acción a realizar en varios días, las acciones de diversión deben preceder inmediatamente a la operación de desembarco, e incluso simultanearse con la misma, con el objeto de imponer al enemigo una mayor diseminación de sus medios para el contraataque.

II.—*Acción de las Unidades de Paracaidistas. Aproximación* (1).

Comprende esta fase el conjunto de acciones que tienen por objeto acercar las fuerzas con sus medios a la zona donde han de cumplir su misión.

El secreto, indispensable en las operaciones aéreas, y que durante la preparación podrá ser logrado—si la acción proyectada es sólo conocida por un reducidísimo número de personas y las operaciones de reconocimiento son realizadas de modo que no infundan sospecha al enemigo—, es difícil que pueda ser mantenido en esta fase de la aproximación.

La concentración de fuerzas, la actividad de los aeródromos, la circulación por las carreteras; en fin, los preparativos de toda clase que se realizan, difícilmente podrán ser ocultados al enemigo. Sólo nos cabe procurar, por todos los medios posibles, que no llegue a su conocimiento la importancia de la operación, la región sobre la que ha de desencadenarse, ni el momento de su realización. A ello tiende la utilización de diversos aeródromos con el fin de lograr una mayor dispersión, y sobre todo, el empleo en gran escala de la caza para impedir los reconocimientos del enemigo sobre la zona de partida.

La realización de la aproximación exige previamente:

— La determinación de la zona o zonas de embarque (aeródromos) en relación con los medios que se van a emplear, distancia que hay que salvar y zona de lanzamiento;
— la organización defensiva antiaérea de dichas zonas, o el refuerzo de la ya existente en las mismas, en su caso;
— la situación en la o las mismas de los medios de transporte aéreos y de combate necesarios.

El conjunto de esta fase constituye un delicado problema logístico, en el que, en función del número de aparatos disponibles para el transporte, escalones del convoy, fuerzas y composición de cada uno y situación y características de los aeródromos, se regulan todas las operaciones, de modo que cada grupo de embarque llegue a su correspondiente aeródromo en el momento preciso, realice el embarque en perfecto orden, despegue y llegue al cielo de lanzamiento.

Escalonadamente, en cuanto al tiempo, esta fase comprende la aproximación terrestre de las tropas a la zona de embarque, el embarque y la travesía aérea hasta la zona de desembarco.

La aproximación terrestre no presenta características dignas de ser mencionadas. Las unidades, desde sus acuartelamientos o campos de instrucción del interior, son trasladadas primeramente a zonas de concentración o de despliegue inicial cercanas a los aeródromos de embarque.

Llegadas las unidades a esta zona de concentración, el primer cuidado de sus jefes debe ser el de establecer enlace personal con los respectivos jefes de las Unidades aéreas de transporte.

De estas zonas de concentración, y ya perfectamente organizadas en grupos de embarque, parten las fuerzas en dirección de los aeródromos que les han sido señalados, con la anticipación indispensable para ocupar los aparatos y despegar.

Una consideración debe siempre tenerse presente en esta fase, y es la de que las tropas deben estar en el momento del embarque lo más descansadas posible. El esfuerzo que, ulteriormente, han de realizar exige preservarlas de cualquier esfuerzo inútil, perjudicial para su rendimiento en el combate.

Recibida la orden de embarque, las tropas son fraccionadas en grupos de embarque, integrados por determinado número de combatientes y cargas de material y armamento, de acuerdo con la capacidad de los aparatos a emplear para la travesía.

Es de hacer notar que este fraccionamiento no es ni mucho menos improvisado: Los grupos de embarque deben coincidir con los que, posteriormente, han de serlo de combate. Las condiciones en que forzosamente tiene lugar el lanzamiento y la imposibilidad de que éste pueda ser simultáneo para un gran número de combatientes, aconsejan esta medida.

Los grupos son instruídos de la conducta a seguir durante la travesía, así como de todos los pormenores relativos al lanzamiento y a la primera acción que deberán realizar una vez en tierra.

La unidad aérea de transporte establece jalones móviles, encargados de regular el movimiento de las tropas y de conducirlas a sus respectivos aparatos, y organiza talleres de carga para el embarque y entibado del material.

El orden en que debe efectuarse el embarque es consecuencia del que va a establecerse para el lanzamiento desde

(1) Las consideraciones generales de este capítulo son igualmente de aplicación a la aproximación del grueso de las fuerzas de desembarco.

cada aparato. Más adelante veremos cómo en el lanzamiento se invierte un tiempo, que se traduce en una dispersión en espacio de los combatientes y del material lanzados. Es, pues, necesario que los elementos lleguen a tierra de acuerdo con el papel que inmediatamente han de desempeñar, lo que aconseja efectuar el embarque por el orden siguiente:

— Tropas paracaidistas de choque del grupo;
— combatientes encargados del lanzamiento del material y armamento del grupo;
— material y cargas diversas;
— combatientes encargados de su recogida en tierra.

Realizado así el embarque, el abandono de cada aparato se efectuará en sentido contrario, que fácilmente se comprende que es el más conveniente.

En todo caso el embarque y acondicionamiento de los hombres y del material se efectúa teniendo en cuenta el mejor aprovechamiento de los aparatos y la repartición de la carga en el interior del mismo para no perjudicar su estabilidad.

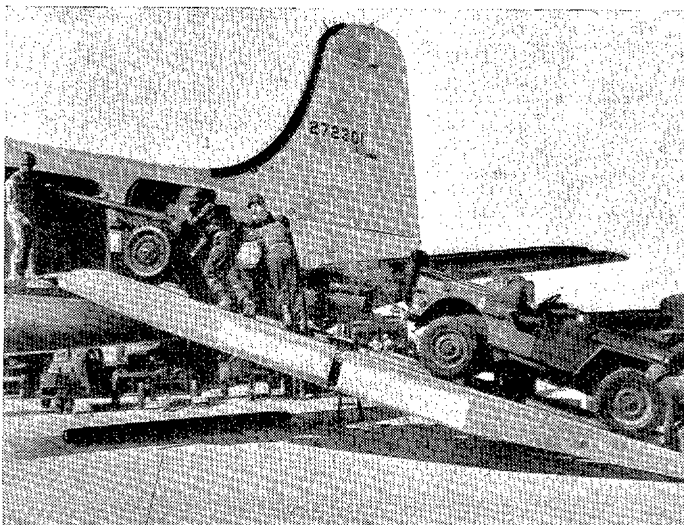
El jefe de las tropas paracaidistas que componen cada escalón y el de la unidad de transporte aéreo que lo traslada deberán ir juntos en el mismo aparato, con el fin de facilitar el enlace y, de consiguiente, la regulación de la operación de lanzamiento.

El despegue constituye un problema técnico, de orden interno de la unidad de transporte aéreo, que no presenta particularidad alguna.

La organización de los distintos escalones se basa en dos principios esenciales:

1.° El número y composición de los escalones debe responder a las necesidades de empleo de las tropas en la zona de desembarco. Aquí, pues, como en las operaciones terrestres, la aproximación lleva en sí el germen del orden de combate.

2.° Los escalones muy numerosos son muy vulnerables a la acción de la D. C. A. y de la caza enemiga y difícilmente defendibles.



Carga del nuevo avión gigante de transporte "C-82".

A veces ambos principios se presentan en contradicción, y sólo una ponderación exacta de la influencia de cada uno de ellos en el caso concreto que se considere, puede armonizarlos del modo más conveniente.

En líneas generales, el orden de aproximación toma la forma siguiente:

Primer escalón: Unidades de bombardeo y asalto, con misión esencial y única de completar la preparación por el fuego realizada con prioridad a la acción.

En el caso de acción en fuerza, preceden al primer escalón de tropas paracaidistas, para atacar la organización defensiva antiaérea en la zona de desembarco, así como todos aquellos puntos cuya destrucción o neutralización pueda contribuir a aumentar la confusión y dificultar la organización del contradesembarco.

Si la acción se pretende realizar por sorpresa o en zona desprovista de organizaciones enemigas que puedan dificultar el lanzamiento, este primer escalón de protección se separa del resto de las formaciones para atacar puntos de concentración de tropas enemigas cercanos a la zona de desembarco, nudos de comunicaciones, puntos de paso obligado, etcétera, con el fin de dificultar la acción de las tropas enemigas próximas al lugar de la acción y demorar su intervención, para dar tiempo a la reunión y reorganización de los paracaidistas y a su establecimiento defensivo.

En todo caso, una parte de este primer escalón atacará los aeródromos enemigos, con vistas a bloquear las fuerzas aéreas del adversario en sus propios aeródromos, impidiendo la intervención de las mismas desde los primeros momentos.

Integran el *segundo escalón* la vanguardia de las tropas de desembarco aéreo y los elementos de apoyo y protección inmediata de aquéllas. Compónese, pues, de formaciones de tropas paracaidistas y unidades de caza y asalto, estas últimas con misión de protección del techo de las formaciones de transporte y de ataque a los objetivos que se descubran durante la operación, respectivamente.

Por último, tras un intervalo difícilmente prefijable y dependiente del tiempo que las tropas de paracaidistas necesiten para crear las condiciones necesarias para el desembarco del grueso, tiene lugar la llegada de las unidades de infantería aerotransportadas en planeadores y aviones de transporte, que son las encargadas de explotar el éxito inicial, ensanchando la primitiva cabeza de desembarco, con vistas a ulteriores operaciones (1).

En lo referente a la travesía, sólo nos interesa considerar la cuestión de las formaciones que deben adoptarse como más convenientes. Estas deben tender a disminuir la vulnerabilidad del convoy, y, por otra parte, a facilitar la acción, de reducida eficacia pero posible, de las armas de a bordo, en orden a la autodefensa de los aparatos.

---

(1) La actuación de estas unidades se sale fuera del objeto de este estudio, y sólo se cita aquí para que se aprecie el encadenamiento de las distintas acciones y resalte más la intervención de los paracaidistas en las operaciones de esta naturaleza.

III.—*Toma de contacto.*

Bajo esta denominación hemos comprendido el conjunto de acciones que tienen lugar desde que los paracaidistas abandonan los aparatos de transporte que los han conducido al cielo de lanzamiento, hasta que los mismos establecen contacto con las fuerzas enemigas de la defensa.

Nos corresponde, pues, estudiar aquí las acciones siguientes:

— Lanzamiento de los paracaidistas y toma de contacto de los mismos con la superficie;

— reunión y reorganización en tierra;

— aproximación táctica a los puntos claves para la defensa de la cabeza de desembarco;

— en su caso: toma de contacto propiamente dicha.

El lanzamiento debe satisfacer las condiciones siguientes:

— Ser lanzados al espacio el mayor número posible de paracaidistas en el mínimo tiempo;

— ser lanzados los paracaidistas en un superficie reducida y en el punto donde la lucha exige la presencia de los mismos.

La primer condición es función de las puertas o bocas de acceso de que dispongan los aparatos. Los alemanes, que han realizado sus operaciones de esta índole con aparatos "Ju-52" y "Ju-38", comenzaron haciendo sus lanzamientos por la única puerta de que disponen estos aparatos, y por tanto, de uno en uno. Una perfecta instrucción del personal parece ser que les permitió llegar al ritmo de un hombre por segundo; sin embargo, considérese que a una velocidad horaria de 180 kilómetros ,o lo que es lo mismo, a la de 50 metros por segundo, entre el lugar de lanzamiento del primero y el del último paracaidista de un avión, suponiendo que este transporte, 20 de ellos, media 1.000 metros.

Se ha hablado, aunque no parece haber tenido confirmación, que los propios alemanes utilizaron en Holanda aviones cuyo fondo se abría, lanzando simultáneamente al espacio la totalidad de los paracaidistas que transportaba.

La formación más adecuada para los lanzamientos, al igual que para la travesía, parece ser la de escuadrilla en cuña.

La satisfacción de la segunda condición tropieza, ineludiblemente, con la indudable existencia de una dispersión, análoga a la de los proyectiles, aunque mayor que ésta y más irregular, motivada por diversas causas, entre las que las principales son las originadas por la falta de simultaneidad de la totalidad de los lanzamientos y por el movimiento de los aviones, así como las derivadas del funcionamiento del propio paracaídas y de la acción sobre él de las corrientes de aire.

De aquí la necesidad de proceder, a la llegada a tierra, a la reunión y reorganización de las unidades: habrá grupos de combatientes que tomarán tierra en zonas relativamente alejadas de la fijada para el desembarco, e igualmente, cargas de material y municiones de las que por las mismas razones no podrá disponerse con la rapidez que la situación exige.

Las razones apuntadas motivan la fuerte proporción de mandos en las unidades de paracaidistas, la instrucción universal de sus tropas, prácticas en el manejo de toda clase de armas, y también la organización de patrullas de reserva o aviones con paracaidistas de reserva, destinados a llenar el vacío creado por los grupos que hayan desembarcado muy lejos de sus objetivos.

Al propio tiempo, los paracaidistas suelen tener coloraciones distintas y llevan señales muy visibles e inconfundibles las utilizadas por los jefes, acostumbrándose a señalar para cada grupo el punto de reunión de sus combatientes, cuando no se divide el objetivo en zonas que lo comprendan, que se distribuyen entre las unidades.

Siendo factor importantísimo para el éxito del desembarco la precisión del lanzamiento, y teniendo presente lo ya expuesto, éste deberá verificarse:

— A una señal convenida;

— simultáneamente por el mayor número posible de paracaidistas;

— a igual altura para cada oleada;

— en la dirección más conveniente, según la del viento.

Es, pues, indispensable un acuerdo previo entre el mando de los paracaidistas y el de la unidad aérea que efectúa el transporte, sobre los siguientes puntos:

— Formación de los aviones en el momento del lanzamiento;

— oleadas de lanzamientos;

— distancia entre unidades y formaciones;

— altura y dirección de lanzamiento.

Todos estos extremos pueden sufrir ligeras modificaciones, sobre todo el último, sobre el cielo de lanzamiento y en vista de las circunstancias, y especialmente, de la reacción del enemigo.

Cabe considerar también dentro de la segunda condición que estudiamos, la forma de efectuar el lanzamiento por lo que se refiere al paracaídas utilizado.

Dos tipos principales se emplean actualmente en los Ejércitos que disponen de estas tropas: el automático, que ligado al avión por una cuerda de unos seis metros de longitud se abre en el momento de abandonar el paracaidista el aparato, y el manual, de apertura a voluntad, por acción sobre una anilla.

El descenso con el paracaídas abierto se efectúa a la velocidad aproximada de cuatro metros por segundo, prácticamente lenta, pero que no conviene superar por el peligro que entrañaría para la llegada a tierra de los combatientes. Esta lenta velocidad de descenso implica la necesidad de abreviar, en lo posible, la duración del mismo, no sólo para aminorar la dispersión originada por las corrientes de aire, sino para disminuir el tiempo en que el paracaidista, indefenso, está expuesto a la acción del enemigo.

El paracaídas manual satisface plenamente esta condición. Permite efectuar los lanzamientos desde grandes alturas, con lo que se sustrae a los aparatos de la posible reacción antiaérea del adversario; pero exige personal muy instruído, y el descenso de grandes masas de paracaidistas es difícilmente controlable.

Los rusos, partidarios de este paracaídas, tienen incluso una escuela especial para la instrucción de salto desde grandes alturas. Las cifras que se han llegado a alcanzar pare-

cen increíbles, y, a título de curiosidad, consignamos que en 1938 el francés Willians se lanzó a 10.800 metros de altura, recorriendo con el paracaídas plegado en caída libre, 10.600 metros, para abrir aquél tan sólo a 200 metros del suelo.

Sin embargo, la solución más aconsejable, y que parece ser hoy la adoptada por los diferentes beligerantes de esta última contienda, es la puesta en práctica primeramente por los alemanes, o sea el lanzamiento automático a baja cota: 100 a 150 metros.

Este sistema, si bien ofrece una mayor vulnerabilidad para los aviones de transporte, tiene la ventaja de reducir el tiempo de descenso a tan sólo medio minuto aproximadamente, permite el control completo del lanzamiento, asegura la reunión en la zona deseada y disminuye, en fin, enormemente la dispersión de los hombres.

Se comprende que este sistema no es aplicable en el caso de realizarse la operación en fuerza; pero aparte de que difícilmente podrá lograrse de esta forma el éxito en una operación de este tipo, salvo en circunstancias excepcionales, ha de tenerse presente que, normalmente, los lanzamientos se efectuarán por sorpresa, y al amanecer, aprovechando la semioscuridad de esos momentos que proporcionan un mínimo de visibilidad compatible con la necesaria para la rápida orientación de los paracaidistas en tierra. Precisamente es también a esta hora cuando la vigilancia decae por agotamiento de la atención sostenida durante toda la noche y por la proximidad del día, permitiendo, en fin, que al término de las operaciones previas para el desembarco del grueso haya desaparecido la oscuridad, condición indispensable para que el aterrizaje de los aviones que transportan estas fuerzas se realice sin accidentes.

En cuanto al terreno de aterrizaje, fácil es comprender que aunque el paracaídas plantea a este respecto exigencias mínimas, conviene que preste ciertas facilidades para la reunión de los hombres lanzados, así como que por su naturaleza reduzca al mínimo los accidentes que pueden originarse por arrastre de los paracaidistas al llegar a tierra, si por circunstancias diversas no pueden desprenderse rápidamente del paracaídas.

La llegada a tierra de los paracaidistas supone un período de crisis en la operación que sigue inmediatamente al aterrizaje y dura todo lo que tardan las tropas en reunirse, reorganizarse y recoger el armamento lanzado separadamente.

Superada esta fase, los paracaidistas se reparten en dos grandes grupos: uno de ellos asume la defensa de la zona de desembarco contra la posible reacción terrestre del adversario; el otro, integrado por unidades especializadas, queda encargado de crear las condiciones necesarias para el aterrizaje del grueso, de regular el tráfico aéreo en los primeros momentos y de establecer el enlace por radio con el mando de las tropas aerotransportadas y con los de las formaciones en vuelo.

Los paracaidistas del primer grupo pueden actuar de dos modos, según la zona donde se efectúe su lanzamiento: o toman tierra en la propia zona de aterrizaje del grueso, en cuyo caso irradian de ella una vez reunidos y reorganizados para las posiciones claves de la defensa, donde deben establecer sus puestos avanzados, o bien desembarcan directamente en esas posiciones, llevando a cabo seguidamente la interdicción de todas las vías de acceso a la cabeza de desembarco. En todo caso deberán estar preparados para la ejecución de golpes de mano contra las resistencias adversarias que puedan presentarse, así como para hacer frente a las tropas que el enemigo pueda presentar, durante el tiempo necesario para la llegada del grueso, por cuyos elementos serán relevados.

A este propósito parece conveniente dar unas ideas sobre las características del combate de las tropas paracaidistas.

Las acciones de estas tropas son siempre realizadas por pequeños grupos. Su manera de combatir recuerda a la del guerrillero, toda vez que hacen la guerra en terreno enemigo; para ellos todo el terreno es frente y toda posibilidad de retirada queda desechada. El combate no tiene fases intermedias, puesto que se pasa directamente al choque; no hay preparación propiamente dicha y falta el apoyo artillero en la mayoría de los casos. En fin, no existe por parte del mando una decisión fundamentada para el ataque, ya que el factor enemigo es desconocido.

Generalmente, estas tropas no han de intervenir en el combate normal, misión reservada a las unidades de infantería del grueso. La actuación de los paracaidistas debe, pues, quedar limitada al establecimiento del primer contacto y a la defensa de la cabeza de desembarco en los primeros momentos.

Hay que tener presente que, salvo en caso de absoluta necesidad, no conviene comprometer la eficacia de estas tropas en acciones prolongadas, capaces de provocar en las mismas pérdidas sensibles. Su difícil y costosa instrucción y su no menos difícil reposición aconsejan usar de ellas bajo un rígido criterio de estricta economía, recuperándolas tan pronto como ello sea posible.

Las tropas paracaidistas del primero de los grupos mencionados ocupan, pues, como queda dicho, los puntos claves para la defensa, con el fin de proteger el desembarco de los elementos del grueso. Simultáneamente, los especialistas del segundo grupo comienzan a preparar la zona de aterrizaje para hacer posible el de los planeadores y aviones de transporte. Su labor es reducida; su misión ha de desarrollarse con rapidez y queda limitada a la remoción de pequeños obstáculos y a indicar la dirección de aterrizaje más conveniente según la del viento.

En un breve espacio de tiempo, los grupos de paracaidistas han cumplido su misión. El aterrizaje del grueso puede efectuarse y la estación de radio, ya en funcionamiento, lo comunica así al mando.

El primer tiempo de la operación de desembarco aéreo ha terminado.



ESTUDIO PSICOLÓGICO SOBRE LA GUERRA AÉREA

Por el Teniente Coronel Prado Castro.

PSICOSIS DE GUERRA Y LA GUERRA FUTURA.—Acabada hace meses la guerra en Europa, el desarrollo de la misma y sus diversas alternativas fué seguido con la mayor atención por el mundo entero, casi todo él beligerante, como también por las pocas naciones que consiguieron mantenerse neutrales a fuerza de sobrehumanos esfuerzos de sus Gobiernos o conductores. Hemos visto el resultado de la contienda, asistiendo como espectadores a sus diversas fases cruciales; sabemos, o por lo menos presumimos, cuál será la distribución de intereses materiales, el juego de influencias políticas, casi el trazado de las futuras fronteras.

Pero ignoramos a ciencia cierta si el mundo tendrá otra nueva guerra en fecha próxima, cómo se desarrollará ésta, cuáles serán sus consecuencias, quiénes los países que intervendrán y las coaliciones que para la misma se organicen. Mas de una cosa estamos seguros, por lo menos: la próxima guerra será más sangrienta que la anterior y tanto más cruel y más costosa cuanto más tarde en producirse.

Sea, pues, cualquiera el lugar, tiempo y procedimientos de ella, otra afirmación podemos sentar sin miedo a que los hechos puedan desmentirnos: ésta es que el principal escenario de la lucha será el espacio aéreo, siendo la victoria para el beligerante que domine el cielo netamente. Estas afirmaciones no son cosa gratuita y sin fundamento, sino más bien una consecuencia clara que se desprende del predominio que en la contienda pasada tuvo el empleo del Arma aérea; empleo y predominio que cada vez irá en aumento a medida que avance y se perfeccione la técnica de construcción aeronáutica y sus posibilidades guerreras.

Claro está que los dirigentes políticos de muchos países tratan de buscar fórmulas que arreglen los asuntos muy enrevesados de la postguerra; cierto también que se ha llegado a esbozar un plan de seguridad colectiva entre las naciones asistentes a la Conferencia de San Francisco, obligando por la fuerza del Derecho y también por el derecho de la Fuerza a solventar en el cuadro general de un Tribunal internacional cuantas diferencias surjan entre los Estados sin llegar al empleo de las armas... Cierto todo ello. Pero no es menos cierto, desgraciadamente, que en la mente de los pueblos, en el ideal de ciertos países, pobres o poderosos, la paz se considera como una tregua solamente, como un alto en el camino que permite descansar para cobrar fuerzas, por la sencilla razón de que permanecen inalterables la lucha de intereses y el deseo de predominio mundial.

Siendo esto así, las fórmulas de arreglo, como los tratados de paz que se formulen, sólo conseguirán prolongar el compás de espera hasta que se produzca el desequilibrio mundial que encienda la futura guerra. Todo este tiempo obligará a pensar, a vivir y a trabajar para la lucha que se avecina inminente, no pudiendo gozar la Humanidad de la tranquilidad de espíritu necesaria para mirar con objetividad, con espíritu de justicia, los problemas del porvenir, que irán resolviéndose como se puedan o soslayándose hasta que su acumulación los haga insostenibles. Entonces llegará el momento de resolverlos por la guerra, que tomará el más completo aspecto de guerra aérea que en este momento podamos imaginar.

Las características peculiares de la lucha aérea, bien probadas en la guerra recién terminada y en la que actualmente se desenvuelve en el Pacífico, tienen que ser no sólo mejoradas, sino ampliadas en sus misiones y posibilidades de acción. Capacidad de carga, autonomía, techo, velocidad y armamento de los aviones actuales más modernos, serán cosa muy anticuada dentro de una década solamente. De igual modo, su actuación en masa, que llegó a alcanzar cifras alrededor del millar de aparatos de bombardeo para una sola actuación o sobre un objetivo, serán poca cosa comparado con las decenas de millar de la próxima contienda, como también lo eran las bombas de 500 kilogramos del comienzo con respecto a las de seis toneladas de finales de guerra. ¿Qué será cuando se inicie una guerra con bombas de 50 toneladas? ¿O cuando comience, empleándose miles y miles de gigantescos torpedos volantes, con centenares o aun miles de kilómetros de recorrido? ¿Por qué no también, si se han transportado ya Divisiones de Infantería del Aire, podrá hacerse lo mismo con Ejércitos y aun Grupos de Ejércitos, a grandes distancias de los frentes terrestres? Todas estas posibilidaes son tan evidentes, que, pasando de la parte especulativa a la práctica de los números y del razonamiento, el ilustre General Kindelán, en su libro "La próxima guerra", describe con la profundidad y galanura de escritor que le distingue, varias hipótesis relativas a objetivos y planes de operaciones de una posible guerra futura, en la cual reserva a la Aviación la resolución casi íntegra de la misma. Pueden resultar otros los teatros de operaciones que el libro trata, como también ser distintos los países que el autor hace intervenir; pero tales hipótesis son "perfectamente comprendidas y sentidas" por un aviador o por quien, aun no siéndolo, no quiera aferrarse a prejuicios y concepciones anticuadas; pareciéndole quizá descabelladas a algún espíritu obtuso, no percatado todavía de las inmensas posibilidades que tiene la Aviación en un futuro no lejano. El cruce del Atlántico, del Senegal al Brasil, de un Ejército de 3.000.000 de hombres en tres semanas de tiempo, es tan sólo cuestión, como dice tan preclaro General, de poseer la superioridad aérea inicial, disponer de 8.000 aviones y 16.000 planeadores que él calcula, y contar con el factor "sorpresa". Pero imposible de realizar, no.

Y que esto es factible se prueba con que no hace aún muchos días personajes elevados de la política y del Ejército de los Estados Unidos han justificado su deseo de implantar en aquella República el servicio militar obligatorio, por la posibilidad, para ellos evidente, de verse atacados en su propio, lejano e inmenso territorio. Es confesar que las distancias a sus posibles agresores han disminuído; pero

¿por qué? Sencillamente, por la acción del empleo de la fuerza aérea, ya que las dimensiones de los mares que bañen sus costas siguen inalterables y sus fronteras no han sufrido modificación alguna. Si la potencia más fuerte del mundo, no sólo económicamente, sino también militarmente, tiene miedo a una posible y futura guerra estando alejada a miles de kilómetros de sus probables contrincantes, ¿qué no sucederá a aquellas naciones que además de débiles estén situadas en la proximidad de los lugares de fricción o de litigio? En la prensa de todos los países constantemente se leen los mil problemas que surgen a diario, a los cuales se trata de buscarles solución; pero una vez resuelto uno, se presenta al siguiente día otro cualquiera, con más virulencia todavía. De todo ello resulta la más triste paradoja. El mundo, cansado de la guerra, arruinado en su mayor parte, devastado en las más ricas y prósperas regiones, desalentado en sus esperanzas de una paz duradera, no hace más que tomar posiciones para que la contienda que se avecine coja a cada uno lo mejor preparado que se pueda.

Hay verdadera prisa en aumentar el potencial militar, establecer las alianzas políticas convenientes, dominar los lugares más estratégicos. Se acaba de terminar la más espantosa guerra; no se ha terminado todavía la del Japón, y aun antes de la paz se hacen los preparativos para otra.

Esta predisposición se trata de atajar por todos los medios, y conferencias de carácter universal, como conversaciones entre "grandes", no tienen otro objetivo. Pero en la conciencia de los individuos, como en la de los pueblos, flota, sin poder ahogarla nadie, la idea terrible que engendra el miedo y la preocupación, produciendo en todos ellos una psicosis colectiva que no admite más que una solución: la guerra; de igual modo a lo que sucede con aquella persona que, enferma quizá de una dolencia no grave, no encuentra más solución para sus males reales o imaginarios que quitarse la vida, suicidándose de cualquier manera.

LA GUERRA PSICOLOGICA Y LA GUERRA REAL.—En la actualidad, debido a la rapidez de los modernos sistemas de transmisión, la propagación de las ideas se verifica a una velocidad casi instantánea.

La prensa, la cinematografía y sobre todo la radio, son los medios más usuales y los más característicos de la transmisión escrita u oral de las ideas, de la palabra, de las órdenes y de los sentimientos. Los sentidos de la vista y del oído son los receptáculos sensibles por medio de los cuales se captan tales ideas, y todos sabemos por propia experiencia el enorme poder de atracción y sugestión que sobre el hombre ejerce todo cuanto por aquellos sentidos le es dado a conocer.

Por esa razón se recurre en estos tiempos como un incruento pero muy eficaz sitema de luchar, al empleo adecuado, científicamente estudiado y dirigido, de tales sistemas de propagación, que han ganado ya muchas batallas en la guerra y antes de ser ésta declarada también. Esta manera de luchar, sin armas destructivas, sin combates sangrientos, con sólo el uso de la propaganda, con la verdad o la mentira, es lo que llamamos "guerra psicológica"; diferente en todo a la guerra tradicional librada en los frentes de batalla, pero tan íntimamente ligadas entre sí, que pueden considerarse en verdad como una sola cosa. El objeto de la guerra real es vencer al enemigo en el campo de batalla, derrotarlo allí donde se encuentre e imponer al vencido la voluntad del vencedor; el objeto de la propaganda, de la "guerra psicológica", es facilitar esa victoria quebrantando las fuerzas morales del adversario, destruyendo el espíritu de lucha de los Ejércitos o la resistencia del país enemigo. Los objetivos son idénticos, varían únicamente los procedimientos. En la contienda recién terminada, la guerra psicológica alcanzó límites insospechados de beneficios para aquellos que la utilizaron, siendo la radio el más principal vehículo de transmisión. Potentes estaciones de todos los países en guerra se sirvieron de ella continuamente, lanzando por medio de las ondas hertzianas, en diversos idiomas, consignas, órdenes, amenazas, halagos, verdades, mentiras, sátiras. El caso era producir en los oyentes enemigos la mayor desmoralización, exagerando los éxitos políticos o militares propios, censurando y haciendo resaltar los fracasos de los contrarios, alentando en los pueblos sometidos al peso de las armas, la rebeldía, el alzamiento y la organización de los movimientos de resistencia.

La guerra psicológica necesita una organización complicada e inteligente, controlada por los organismos militares que lleven la dirección general de la política de guerra, por lo que es como el antecedente o la consecuencia de toda campaña militar. El Estado Mayor General tiene en su dirección una gran responsabilidad, prohibiendo la publicación o divulgación de noticias o datos que convenga ocultar, dando a otros una exagerada publicidad, estableciendo confusión si así conviene, o facilitando detalles equivocados o falsos en lo que sea útil.

En algunos países, la dirección de este nuevo organismo de combate alcanzó tal volumen, que un Ministerio de Información, con gente muy especializada, tuvo que ser creado. Este Ministerio trabajaba en la más estrecha cooperación con el Alto Mando de las Fuerzas militares.

En otros, por el contrario, era una Sección más, especial y muy importante, de este Alto Mando. Pero no sólo en la guerra cobra importancia esta labor propagandística, sino que en la paz hay que ir a la preparación metódica de la misma, montando la organización y teniendo designado a los mandos directores, pues su labor antes de la declaración de guerra exige conocimientos especiales de la vida, costumbres y psicología de los probables enemigos, que sólo hombres especializados, cultos y reservados pueden desempeñar; sólo así se conseguirá montar una máquina complicada que dé más tarde, en el fragor de la lucha, los más óptimos resultados.

Alguien ha dicho, y con razón, que los ingleses vieron coronadas por el éxito muchas de sus difíciles campañas, y por ellas conseguida la victoria, por la magnífica labor de sus servicos de información. Tuvo una destacada actuación el trabajo efectuado por la B. B. C., de Londres. A la Aviación aliada corresponde de igual modo un papel preponderante en la conducción de la guerra psicológica, pues los efectos de sus bombardeos sobre la retaguardia enemiga destruyendo centros de comunicaciones, factorías industriales, depósitos de guerra y abastecimientos y rebajando la moral del país y del combatiente, trajeron, primero al pueblo alemán, el convencimiento de no poder ganar la guerra, para convertirse algo más tarde en la seguridad absoluta de tener que continuar la lucha aun sin esperanzas de victoria, a fin de hacer menos duras las condiciones de rendición a la vista de la miseria y el dolor que por doquier se encontraría.

Consideramos, pues, al Arma aérea como quizá la más esencial pieza de la guerra psicológica, ya que sus efectos destructivos no son discutidos por nadie después de la pasada experiencia. Tampoco deben de serlo sus efectos morales; mas por faltar en éstos las pruebas tangibles del destrozo material, puede parecer más discutible su eficacia para espíritus que no quieran convencerse, o para los recalcitrantes en la defensa de viejas teorías. No obstante, a estos impugnadores de la verdad habrá que preguntarles: Sin la destrucción de las fuentes de producción y trabajo de Alemania, sin la ruina de sus poblaciones y puntos vitales para la lucha, ¿habría disminuído el espíritu combativo del país y la habrían abandonado sus antiguos aliados? ¿Se produciría el derrumbamiento de un país que contaba con millones de hombres todavía útiles para combatir, con víveres suficientes para subsistir, con mandos inteligentes y políticos fanáticos por la idea?

Para nosotros no cabe la menor duda que los efectos materiales de la guerra, con sus devastaciones enormes, sus complicaciones en los servicios de retaguardia y por todo ello el empobrecimiento de la gran masa de población, rebaja la moral del combatiente y del país a un grado tal, que puede producirse el colapso en cualquier momento. Al individuo, aisladamente o en muchedumbre, puede exigírsele la vida en defensa de una idea o causa elevada y darla con satisfacción; todo es cuestión de haber sido preparado convenientemente. Pero si además de su vida se le exige el sacrificio de sus intereses, que no sólo son suyos, sino también de la prole, los ofrecerá sin duda con menor agrado; si, por último, además de vida e intereses se le pide el llevar una existencia mísera y vagabunda, no pudiendo permanecer allí donde, por lo menos, le queda la seguridad de conservar los más queridos recuerdos, es casi seguro que terminará por rebelarse y exigir tranquilidad. Este es el momento de depresión moral en el cual, en un segundo, se entrega todo, hasta el honor.

Estos efectos—materiales y morales—sólo los puede conseguir con éxito indudable el Arma aérea.

Contra esta actuación de la Aviación enemiga no queda más recurso de defensa que la protección directa o indirecta que cada uno pueda proporcionarse.

PREPARACION PARA LA GUERRA AEREA. EL AVIADOR.—Sería suicida en cualquier nación la no preparación del país para la guerra aérea. La potencia económica y la potencia militar marchan tan íntimamente unidas, que no se concibe una sin la otra. Sin la feliz conjunción de ambas no pueden ganarse las guerras modernas; pero éstas no las llevan a efecto sino los hombres. Son los hombres los que las dirigen, las hacen y las ganan o las pierden; las máquinas de guerra, el armamento, los abastecimientos, son sus colaboradores imprescindibles; pero de poco valen si no se emplean bien. Con arte, decisión, audacia y conocimientos en los mandos y en el soldado pueden solventarse muchas dificultades compensando la carencia de medios materiales.

En la guerra aérea hay dos sumandos de enorme importancia: el material y el personal. A nosotros en este artículo sólo nos interesa el personal, o sea el hombre que hace la guerra en el aire: el aviador. Dejemos a otros el cuidado de valorar la importancia del primer sumando, nada despreciable por cierto.

Al personal lo dividiremos en dos grandes grupos: el pasivo y el activo. Entendemos por personal pasivo aquel que colabora en la guerra aérea, poniendo a contribución su trabajo, su esfuerzo, sus conocimientos, pero sin intervenir de modo directo en la lucha aérea; tales son, por ejemplo, los técnicos de la construcción y de la industria, los soldados del servicio de tierra que ayudan a la puesta en punto de los diferentes servicios, las personas—hombres o mujeres—que colaboran como agentes en diversas ramas auxiliares de suma importancia. Todos ellos son imprescindibles, y sin su colaboración se pararía o funcionaría deficientemente la máquina guerrera; muchas veces incluso pueden ser los anónimos artífices de la victoria o de la derrota. Pero su actuación está limitada forzosamente por la índole de su función, que no tiene el carácter de actividad, de actor en la lucha, que la guerra precisa. Les falta la "decisión", característica principal del combatiente, del actuante en cualquier litigio. Por ello no nos detendremos en su estudio, aunque reconozcamos la importancia de su actuación.

En cuanto al personal activo, al hombre que tripula o sirve en la dotación de un avión, cualquiera que sea su cometido en él, o al que lo utiliza de modo accidental pero corriendo los riesgos y fatigas inherentes al vuelo de guerra, como, por ejemplo, el paracaidista, lo consideramos como aviador; a estudiar su psicología, aptitudes y temperamento dedicamos las líneas que siguen.

Así como todo aviador es un hombre, no podemos, en cambio, decir que todos los hombres pueden ser aviadores. Para ser aviador se precisan unas especiales condiciones de orden fisiológico y psicológico que no todos los hombres poseen. Fisiológicamente, el aviador tiene que ser un hombre sano, y aunque no detallemos las condiciones de salud mínimas y necesarias, no cabe la menor duda que órganos importantes, vísceras, reflejos, etc., tienen que estar a punto; minucioso reconocimiento médico inicial, seguido de otros reconocimientos periódicos, son exigidos con rigurosidad. Psicológicamente, el aviador requiere estar en posesión de aquellas cualidades de carácter, voluntad, atención y disposiciones especiales, que lo hacen apto para desempeñar su difícil y arriesgado papel.

El vuelo produce alteraciones orgánicas de gran importancia, que dependen fundamentalmente de lo siguiente: 1.º De la altura (disminución de la presión atmosférica, modificaciones en la composición química del aire). 2.º Del movimiento del avión (aceleraciones o disminuciones de la velocidad del aparato, alteraciones del mismo en su equilibrio con respecto al plano de vuelo). 3.º Variaciones de temperatura, humedad y electricidad atmosférica. 4.º Variaciones de la radiación luminosa.

No nos meteremos, pues no es nuestro cometido, en las complicaciones que dichas alteraciones producen en el cuerpo humano, como tampoco en las medidas médicas de prevención y defensa contra ellas; pero sí diremos que en el vuelo todos los órganos principales del cuerpo humano (vista, corazón, pulmón, oídos) trabajan de firme y sufren. Son los médicos—nunca nosotros—los que dirán la última palabra en el severo control del reconocimiento de aquellos que aspiran a ser aviadores o de los que, ya siéndolo, han perdido las condiciones físicas apropiadas para continuar en activo servicio de vuelo.

Lo que es cierto, pues la experiencia práctica así lo prueba, es la sensación de fatiga, de profundo cansancio que

llega a tener el aviador después de una temporada de vuelo intensivo, sobre todo si es vuelo de guerra, o aun después de cada uno de éstos; y en Medicina aeronáutica cada vez se presta más atención a estos fenómenos de fatiga del navegante aéreo, sometido a influencias cada vez mayores conforme avanza la técnica aeronáutica.

En el aviador en general, los efectos que sobre el organismo provoca la variación atmosférica según la altura de vuelo, el enrarecimiento de oxígeno, las aceleraciones y los cambios de posición a grandes velocidades, constituyen un cambio en el modo de ser psicofisiológico que trae la aparición precoz del estado de fatiga, que llega a abarcar a todo el organismo, afectando de modo principal al aparato circulatorio y a los sistemas nervioso y muscular. Corresponde a los médicos fijar el tratamiento higiénico conveniente para eliminar o disminuir la sintomatología de estos trastornos orgánicos y fisiológicos en el aviador, y el plan de cura o reposo a seguir a fin de conseguir el mayor rendimiento en su trabajo aeronáutico; pero conviene destacar que si sus defensas orgánicas pueden verse así disminuídas, no cabe la menor duda que lo mismo sucederá con su "psiquismo", que se verá rebajado proporcionalmente a su estado funcional.

Este rebajamiento del estado psíquico está influenciado por el temperamento de cada uno, su carácter, la voluntad, la afición al vuelo, etc., cosas todas de muy difícil medición aun en las más adelantadas clínicas, pero que desde luego son el exponente de la personalidad, que ya en otra ocasión hemos dicho debía tener muy acusada el aviador. El cuadro de molestias de orden psíquico que pueden presentarse al aviador sometido a intenso trabajo aéreo, puede ser: abulia, falta de atención, disminución de la capacidad de pensar o de asociación de ideas, excitabilidad, insomnios, astenia, cansancio general; estas molestias pueden atenuarse o desaparecer con el uso de estimulantes farmacológicos, ejercicios físicos apropiados, reposo y dieta.

Multitud de artículos de autoridades en Medicina han tratado de ello, por lo que nosotros no insistiremos más. No obstante, se sabe muy poco todavía de lo que debe de ser la psicología del aviador, y nosotros, con escasa autoridad, pero sí provistos de la personal experiencia de bastantes años de vida aeronáutica y de la observación del individuo en relación con el aire, vamos a hacer algunas consideraciones.

VOCACION AERONAUTICA, TEMPERAMENTO Y TIPOS EN EL AVIADOR.—La afición por ciertas cosas, la vocación en las carreras o en los oficios, proviene en la mayoría de los casos de hondísimas raíces hundidas en nuestra personalidad. Muchas veces hay que ir a buscarlas a la niñez, en cuya época quedan fijadas de modo indeleble preocupaciones y afanes por todo aquello que más nos atrae o apetece alcanzar. Así sucede generalmente con las cosas del aire, por la afición al vuelo; pues ¿quién no ha soñado de niño con cosas maravillosas cuyo escenario es el aire? ¿Quién no recorrió montado en escobas o en alfombras o volando con el propio esfuerzo muscular distancias enormes, hermosos países?

En la niñez de muchas generaciones se presentía la aviación que no fué realidad hasta muchos años después. Para los niños de la época de los comienzos del vuelo fueron héroes de leyenda los Garnier, Vedrines o Bleriot, de igual modo que lo son para los actuales los "ases" de la guerra mundial o lo fué nuestro Morato.

La vocación nace del temperamento, y el temperamento corresponde a señales externas, dignas de estudiar y de catalogar. El examen de la constitución morfológica y espiritual de los hombres nos lleva casi de seguro al conocimiento de sus aptitudes, de sus aficiones, de su vocación, por tanto. Pero esta vocación puede fomentarse en aquellos hombres adormecidos o ignorantes de sus aptitudes por la propagación de cualidades, ventajas, preeminencias e incluso algunas veces por los inconvenientes de ciertas profesiones; es decir, la vocación puede fomentarse por la propaganda. La propaganda es indudablemente uno de los factores que más contribuyen al desarrollo aviatorio, propaganda que no fué preciso organizarla, dirigirla o encauzarla a determinados fines, ni por escrito ni oralmente; la mejor propaganda de la Aviación la hicieron los innumerables mártires que perecieron en accidentes aéreos y los héroes que batieron las diversas marcas o "records".

Actualmente no hay nadie, joven o viejo, que no sepa o se interese por las cosas de Aviación, que no haya volado o anhele hacerlo; si bien el "miedo al aire" aconseje aún a bastantes el no intentar subir en avión. De niño nace la afición al vuelo, el interés por las empresas o cosas del aire, que son adornadas con los realces propios de la fantasía juvenil; en la juventud, esta afición, desarrollándose fuertemente, da origen a la vocación aeronáutica, perfilándose las diversas tendencias de la misma, y así vemos jóvenes que desean ser aviadores de caza, de bombardeo, o simplemente se contentan con el título que les faculte el conducir su avioneta particular o escoger una determinada rama de especialistas de avión, tales como radios, mecánicos, etc. Con esto no hacen más que obedecer los dictados del temperamento, que les aconseja lo que es más conforme a su naturaleza o presuntas aptitudes. Ya mayores, hechos hombres, la vocación se fija o se pierde definitivamente, debido a variados factores, en los que intervienen particularmente consideraciones de orden moral o efectivo.

Alrededor de los treinta años creemos se alcanza la plenitud de las facultades físicas, morales e intelectuales de la vida aeronáutica, pues en posesión de experiencia profesional o técnica es cuando comienza o debe comenzar la labor creadora y de mando, con una misión conductora llena de trabajos y responsabilidades. También comienza—si no se ha iniciado algo antes—la desmoralización en el vuelo, lo que conocemos por "desinfle", que viene a ser la preocupación excesiva por los incidentes del vuelo, que nada tiene que ver con la falta de facultades físicas para el mismo, o la pérdida de su aptitud. Esta falta de facultades o aptitud para el vuelo se produce generalmente más tarde, iniciada ya la cuarta década de vida, si bien, en casos privilegiados, se llega a sobrepasar los cincuenta años en plena actividad y rendimiento en el aire.

De acuerdo con ciertos autores modernos, Marañón entre ellos, podemos dividir a los hombres, en cuanto a su temperamento y por su espíritu, en dos grandes grupos. 1.º El llamado *pícnico,* o sea el hombre fuerte, rechoncho casi siempre y con tendencia a la obesidad. 2.º El *asténico,* hombre delgado, enjuto, aguileño. El pícnico propende al buen humor, aunque con alternativas de exaltación o de depresión, y los psiquiatras le llaman "temperamento cicloide o ciclotímico". El asténico, en cambio, suele poseer un es-

píritu y un temperamento frío e irritable, rígido, reconcentrado, de gran vida interior; es lo que los psiquiatras denominan "temperamento esquizoide o esquizotímico". ¿Cuál de estos temperamentos es el más apropiado para el aviador? ¿Cuál dará más rendimiento, más seguridad en la acción, más fuerza en el mando, más ejemplo en la conducta a imitar? De difícil contestación son estas preguntas, porque todavía no se ha hecho por nadie una estadística a tal objeto, y nosotros, con escasa autoridad en la materia, no nos atrevemos a afirmar. La experiencia aviatoria nos dice que hemos conocido y conocemos tipos de aviadores con ambas características que llenan a perfección su cometido. Como en la vida lo ideal es el equilibrio, quizá lo mejor es el hombre que reúna la mezcla equilibrada de los dos temperamentos, perfeccionado con las mejoras que puedan proporcionar las cualidades de carácter y de una buena educación moral y ética. Veamos los pros y los contras de los dos temperamentos.

El hombre pícnico o cicloide, todo dinamismo, lleno de optimismo, de proyectos grandiosos, de energía y de sentido práctico, tiene la contra terrible de sus momentos depresivos, de su falsa moral, que en los trances apurados de una actividad fuerte aeronáutica pueden ser fatales, no sólo para él, sino también para aquellos a quienes manda. El asténico o esquizoide, menos espectacular, de más vida interior y más profunda, se aisla mejor del mundo exterior, nota menos sus influjos, las reacciones de fuera, y ello le permite un mejor equilibrio mental y físico; tiene la contra, en cambio, de su falta de atracción personal, su menor simpatía en el trato, cosa muy interesante en esta profesión. El jefe pícnico es un hombre de dos dimensiones, es superficial; el jefe asténico tiene profundidad, es decir, tres dimensiones. El primero arrebata, cautiva, conquista con el gesto y la simpatía; el segundo se eleva por su autoridad, su espíritu de justicia, su idealismo. La autoridad del primero, su prestigio, puede ser formidable, pero también de corto período de tiempo; la autoridad del segundo se adquirirá más lentamente, pero de efectos más duraderos, menos discutidos; y no olvidemos que cuando se empieza a discutir un prestigio, se pierde rápidamente.

En los países meridionales, en nuestra raza, abundan más, son más agradables, los temperamentos agitados del pícnico que los del asténico, que son más bien producto de las razas nórdicas. En España, país de místicos, de guerreros, de conquistadores, apenas se han producido los hombres encargados de conquistar las rutas del cielo; los precursores del aire, sus víctimas primeras y más numerosas, han pertenecido a otras razas más frías, más calculadoras y quizá también más idealistas, aunque parezca esto una contradicción. ¿Quiere decir que tengamos nosotros, los españoles, menos "madera" de aviador que otros países? No, de ninguna manera. En cambio, sí indica un retraso verdad en el proceso de la educación de la juventud, en su preparación, en la carencia de medios al alcance de ella que le permita ambicionar el alcanzar la más elevada meta en el progreso mundial, como sucedió en muchas actividades no hace todavía muchos años.

Sería curioso también la confección de cuadros estadísticos en que figurasen las tallas y pesos del personal navegante, es decir, los tipos más predominantes, y estudiar su rendimiento en la práctica. Desde luego, en nuestro país parece ser que la experiencia de la observación del personal volante aconseja emplear para la tripulación de los aparatos veloces, acrobáticos, hombres de baja estatura, gran actividad y mucho nervio, como así sucedió, salvo contadas excepciones que confirman la regla, con la gran mayoría de nuestras tripulaciones de caza en la guerra de liberación. Naturalmente que la extremada juventud del personal influye de modo notable en aquellas características.

En el bombardero, aparato más lento corrientemente, menos ligero de movimientos, más pesado en su manejo, con más motores y más instrumentos de control de vuelo, la práctica parece aconsejar para sus tripulaciones menos actividad personal, más reposo de ideas y de sentimientos, más perseverancia en la conducta. La edad más elevada de su personal, su talla mayor, su peso más grande, hacen coincidir casi siempre estas cualidades físicas con la aptitud para el vuelo.

Mas donde radica la diferencia entre unos y otros es en el espíritu, en el temple de alma. El cazador necesita alegría, espontaneidad, viveza de movimiento, agudeza visual, nervios templados y abundante circulación sanguínea; es decir, las condiciones de rapidez y espíritu improvisador que tiene todo hombre o animal que está al acecho de una presa. El lema de Morato: "Vista, suerte y al toro", no puede ser más adecuado como distintivo del aviador de caza; indica también un eminente espíritu ofensivo. El mismo Morato, en su libro "Guerra en el aire", marca las condiciones que debe reunir el piloto de caza, y dice: "El piloto de caza debe ser joven, fuerte, acróbata y voluntario en su destino; de alto espíritu combativo y gran acometividad."

El tripulante del bombardero o del aparato de reconocimiento precisa menos juventud que el de caza, aunque no menor determinación y sangre fría, además de mucha abnegación. El cazador, en el aire, tiene que tener la moral elevada, el espíritu combativo de todo el que ataca; el tripulante del bombardero esperará a ser atacado, y sólo entonces debe defenderse, sin perder su formación, atento al objetivo en tierra, ya que este es su principal cometido. El primero dispone de la iniciativa, inicia o rompe el combate cuando quiere y le conviene; el segundo aguanta con la mayor disciplina, con la mayor abnegación, por tanto, un combate que puede ser desigual, pero sin ánimo de fuga, que le está prohibido.

Resulta bien difícil llegar a fijar quién necesita más determinación, más entereza, en los momentos cumbres de la batalla aérea, aunque podemos decir, sin lugar a dudas, que en el aire las situaciones cambian constantemente, los momentos de peligro durante el vuelo de guerra no cesan nunca, y que la vida del aviador en la lucha aérea actual es muy corta, mucho más corta que la de cualquier otro combatiente. Por ello se necesita cuidarlo en tierra hasta con mimo, de igual manera que se hace con aquellos que sufren conmociones psíquicas fuertes y continuadas, pues no sólo su vida es corta, sino que también su fatiga es muy intensa; el vuelo corto y hasta tranquilo de otros tiempos se ha transformado en el vuelo de guerra erizado de dificultades y lleno de peligros.

El aviador, pues, tiene que ser un hombre perfectamente equilibrado, sano, moral y fisiológicamente considerado. Tiene que estar "en forma" constantemente, pues de no ser así, bajará con inusitada rapidez los peldaños que le separan de los demás mortales. Y la tierra que lo reciba le resultará de una dureza extraordinaria.

Organización de Ataques de Bombardeo en Masa

Mariscal del Aire SIR ARTHUR HARRIS

(The Journal of the Royal United Service Institution.)

La organización de un ataque en masa por el Mando de Bombarderos de la R. A. F. nunca es una tarea automática o de repetición. Cada ataque es una batalla técnica contra un ejército de técnicos bien organizado, y se proyecta invariablemente de acuerdo con las circunstancias particulares del día o de la noche—circunstancias que difícilmente se repiten en lo futuro—. Esto ocurre en cuanto al bombardeo estratégico de las ciudades industriales alemanas: cambios en las condiciones atmosféricas o nuevos inventos, que causen un cambio radical e inmediato en la táctica, harán que una batalla aérea sobre una ciudad alemana difiera totalmente de otra. La Batalla de Hamburgo, que se llevó a cabo durante una semana de tiempo ideal para el bombardeo y contra una fuerza de cazas nocturnos temporalmente desorganizada, tuvo muy pocos rasgos similares a la de Berlín, cuyo primer asalto se llevó a efecto en gran escala en los primeros meses de invierno, cuando el tiempo es generalmente desfavorable, y en la cual hubo que hacer frente a una defensa aérea reorganizada y reforzada.

La diferencia entre uno y otro ataque se hizo más evidente cuando tuvimos que desviar parte de nuestras fuerzas, dedicadas al bombardeo estratégico de las industrias alemanas, hacia la destrucción de las defensas enemigas contra la invasión de Francia, que era un objetivo mucho más apremiante. Por diferentes que sean los otros factores, los objetivos atacados en 1943 casi siempre tenían de común el que se trataba de grandes áreas y bien pobladas. En el invierno y la primavera de 1944, al finalizar la primera etapa de la Batalla de Berlín, el Mando de Bombarderos tuvo que reorganizar su método de ataque para poder llevar a cabo la destrucción de objetivos tales como centros ferroviarios, depósitos de municiones o almacenes militares, que cubrían extensiones relativamente pequeñas. Más tarde, al aproximarse el día de la invasión, los objetivos se redujeron al tamaño de una batería de cuatro cañones o una hilera de postes de estaciones de radio —unidades en el sistema defensivo alemán que era vitalmente importante ponerlas fuera de acción durante las horas críticas del desembarco—. Nunca se había puesto a prueba la flexibilidad de nuestra organización como en esta ocasión, especialmente si se tiene en consideración que al mismo tiempo era necesario continuar el bombardeo estratégico de los grandes sectores industriales de Alemania para evitar la reconstrucción de industrias esenciales de guerra. Una noche, el Mando de Bombarderos tenía que lanzar dos o tres mil toneladas de altos explosivos en una gran variedad de blancos pequeños, pero vitales en Francia, y la noche siguiente las tres y media hectáreas de las fábricas de Krupp, a la vez que otras zonas en Essen, serían atacadas por la misma fuerza con la misma cantidad de bombas explosivas e incendiarias.

Por lo general, la organización ha sido resultado de la experiencia obtenida en el campo de batalla; no ha sido nunca nuestra táctica desarrollar un sistema de ataque sin antes probar su eficacia, generalmente en pequeña escala, en el campo de operaciones. En 1941 se empleó un nuevo equipo que, sin duda, permitiría la sincronización de nuestros ataques con mayor precisión; ya sería posible asegurar, minuto más o menos, la llegada a una hora fija de cada escuadrón de bombarderos a un punto designado sobre territorio enemigo. Por consecuencia, el ataque resultaría mucho más concentrado que antes en cuanto a tiempo, y como resultado, en cuanto a espacio. Este equipo fué probado primeramente en unos cuantos aviones en vuelos sobre Alemania, y cuando se supo el resultado de la prueba se decidió no volverlo a usar hasta que fuera posible instalarlo en una fuerza considerable. Entonces, en la primavera de 1942, se proyectaron los primeros ataques de "saturación", ataques considerados como de gran escala para aquella época. Se calculó hasta el último minuto la llegada de cada avión sobre su blanco, y el propósito era que toda la fuerza pasara sobre el objetivo en el menor tiempo posible. De las pruebas en pequeña escala en 1941 se desarrollaron los ataques en 1943, que causaron cientos de incendios en unos cuantos minutos, e impidieron a las defensas activas concentrar su fuego sobre un solo avión a la vez.

Se ha descubierto que mientras más corto es el ataque, más tiempo ocupa el proyectarlo. Pero no se pueden hacer planes detallados por anticipado cómodamente, suponiendo condiciones meteorológicas hipotéticas. Tan pronto como se sabe el pronóstico del tiempo para la noche, se elige el objetivo, siguiendo un período de trabajo intenso por parte de los Oficiales de mi Estado Mayor. Ellos fijan la altura a que los varios tipos de aviones han de volar, la hora oportuna a que deben llegar mil aviones sobre el objetivo, según lo dicten las condiciones del tiempo y otros factores, y proyectan la ruta o rutas que deben seguir y coordinan las fases del ataque para evitar que haya choques entre los aviones y que las bombas de un avión no caigan sobre otro que vuela a menor altura. Además, no es solamente sobre el objetivo donde los aviones deben mantenerse unidos, pues si alguno se extravía sobre territorio enemigo, en la ruta hacia el objetivo o a su regreso, aumentaría considerablemente el riesgo de encontrar cazas o fuego de artillería antiaérea. Dirigir mil bombarderos con tal precisión durante un vuelo de más de 1.500 kilóme-

tros a oscuras, y a menudo dentro o sobre las nubes, requiere no solamente una organización sumamente minuciosa, sino también una cabal comprensión de la técnica científica más avanzada. A medida que la ofensiva progresa aumenta la necesidad de centralizar los programas de operaciones. A principios de la guerra a menudo se le podía dejar a cada grupo de bombarderos elegir su ruta y la hora de llegada sobre el objetivo, con ciertas limitaciones; pero ahora esto causaría demasiada confusión—la posición de cada escuadrón de bombarderos durante la operación tiene que ser seleccionada por Oficiales del Estado Mayor que puedan contemplar el complejo plan en su totalidad—. Al hacer las decisiones acerca de la ruta, la sincronización o cualquier otro detalle, debe tenerse en cuenta no solamente la armonía de la operación en sí, sino también la presencia del enemigo, que nos impone la necesidad de escoger entre una infinidad de ventajas mutuamente incompatibles. Por ejemplo, la ruta siempre tiene que ser una combinación de tres principios importantes: debe ser lo más directa posible; debe evitar zonas defendidas, y debe despistar al enemigo, para que no sepa el objetivo de los bombarderos tan pronto éstos lleguen a sus costas, o la ruta que han de seguir después del ataque.

De la misma manera que los ataques en masa de las ciudades industriales alemanas se proyectaron y organizaron después que varias técnicas de navegación y bombardeo habían sido probadas por un número reducido de aviones de combate, los ataques por el Mando de Bombarderos a las líneas de comunicaciones del Ejército alemán, sus abastecimientos y sus defensas en Francia fueron el resultado de la experiencia de un pequeño número de tripulaciones que atacaron las fábricas de aviación alemana en Francia durante el invierno de 1943-44. En 1943 el desarrollo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, equipada con bombarderos pesados, proyectados para el bombardeo diurno, permitió al Mando de Bombarderos abandonar el bombardeo de fábricas aisladas, lo que los americanos hacían muy bien, y concentrar sus ataques sobre los principales sectores industriales de Alemania. Pero cuando se acercase la hora de la invasión de Francia se necesitarían las dos fuerzas de bombardeo aliadas para desorganizar el sistema de ferrocarriles del norte de Francia y para abrir una brecha a través del muro del Atlántico. Es más, existía una necesidad urgente de bombas, un peso enorme que sólo los "Lancasters" y los "Halifaxes" de la R. A. F. podían cargar—las cargas de bombas, desde luego, serían aún más pesadas en ataques de corta distancia a objetivos en Francia que lo que habían sido en los ataques a objetivos distantes en Alemania. La fuerza atacante, por consiguiente, tuvo que aprender una técnica completamente nueva. Inmediatamente después de la Batalla de Berlín, el más difícil y más especializado de todos los ataques del Mando contra grandes áreas industriales, los tripulantes tuvieron que aprender a arrojar de noche la misma cantidad de bombas sobre un blanco la centésima parte, o menos, de tamaño que sus objetivos normales.

Era evidente que el problema sólo podía resolverse teniendo un control mucho más rígido sobre cada fase del ataque que el que se había tenido en el bombardeo de los sectores industriales alemanes, desde el momento que se definía el pequeño objetivo por medio de luces hasta el lanzamiento de la última bomba. Al mismo tiempo hubo que desarrollar nuevos métodos para identificar el objetivo; naturalmente, marcar una sección de unas cuantas millas cuadradas sería de poco valor para indicar un solo edificio. Mientras la fuerza principal atacaba a Berlín, el invierno pasado, la tarea de los tripulantes de unos cuantos "Lancasters" era desarrollar y mejorar los métodos ya existentes para emplearlos en una serie de ataques a factorías que trabajaban para los alemanes en Francia. La bomba de 12.000 libras, que es un arma eficacísima para bombardear pequeños objetivos, fué usada frecuentemente, y casi todos los ataques tuvieron éxito. En una ocasión los "Lancasters" demolieron una pequeña, pero muy importante fábrica de agujas imantadas, que consistía únicamente en dos edificios, situada a cientos de millas de la costa francesa y que estaba completamente cubierta por nubes. La técnica era indudablemente adecuada y, para principios de marzo, había sido desarrollada hasta tal punto, que podría ser usada por cientos de aviones.

Más de mil toneladas de bombas de alto poder destructor fueron lanzadas sobre centros ferroviarios, uno tras otro, destruyendo grandes cantidades de material rodante, raíles, talleres de reparaciones, tinglados de locomotoras e instalaciones de todas clases, con el resultado de que para el 6 de junio los ferrocarriles franceses estaban completamente desorganizados y los refuerzos que trataron de llegar a Normandía durante las semanas subsiguientes fueron desorganizados y casi nunca llegaron al campo de batalla.

Finalmente, en las últimas semanas antes de la invasión se le dió al Mando la tarea de destruir objetivos en realidad pequeños, pero de gran importancia, tales como posiciones de artillería de costa o antenas de radio. Otra vez, un ataque coordinado de cientos de aviones, cada uno cargado con cinco, seis o más toneladas de bombas, resultó ser el método correcto para hacer blanco en objetivos tan sumamente difíciles; las bombas se lanzaban sobre un área restringida y la ley de probabilidades aseguraba impactos directos sobre los cañones de costa de gran peso allí emplazados. La noche antes de la invasión, mil aviones de cuatro motores lanzaron 5.500 toneladas de bombas y silenciaron o desorganizaron el fuego de las diez baterías de costa en el sector seleccionado para el desembarco.

Mientras estos nuevos métodos de ataque nocturno se estaban desarrollando y utilizando, el Mando de Bombarderos no dejó de mantener la ofensiva contra las industrias en Alemania. Grandes e importantes zonas en Frankfurt, por ejemplo, fueron demolidas durante la primavera, y otro fuerte bombardeo a las fábricas de Krupp, en Eessen, destruyó todas las reparaciones que le habían hecho en 1943. La planta fué averiada por primera vez en 1943. El bombardeo estratégico de las industrias alemanas, que tanto ha debilitado a los Ejércitos alemanes, continuó mientras se hacían los preparativos para la ofensiva final en todos los frentes. La ofensiva aérea continuó hasta el fin.

¿ESTÁ ANTICUADO EL BOMBARDERO?

(De la Revista "Flight".)

En este artículo se examina el problema planteado por el cohete. ¿Llegará éste a tal grado de eficacia que haga inútil el bombardeo desde aviones? Estimamos interesantes las reflexiones del escritor, acuciado por la visión de las peculiares necesidades de la Gran Bretaña.

En el número de "Flight" correspondiente al 19 de julio último, Mr. A. V. Cleaver examinaba el futuro del cohete y de la bomba, comparando ambas armas. La precisión de la primera, según cree, aumentará, aunque sólo hasta alcanzar la seguridad de hacer blanco en una gran ciudad. Hacer blanco en una fábrica de proporciones relativamente pequeñas, opina, continúa siendo prerrogativa del bombardero de precisión.

Es difícil profetizar lo que la ciencia pueda o no pueda hacer en el futuro. Las conclusiones de Mr. Cleaver parecen incontrovertibles por el momento; pero ¿quién asegura con certeza que la ciencia no pueda algún día dirigir el cohete sobre una fábrica determinada? Si esto se realiza, puede que haya llegado el día de la desaparición del bombardero pilotado. Por otro lado, no se puede decir y dar por cierto que la ciencia no descubrirá algún medio para derrotar al cohete. Ni en el ataque ni en la defensa hemos alcanzado los límites a que han llegado la radio y el radar. Míster Cleaver dice, confiadamente, que no podemos parar a los proyectiles artilleros en el aire. Podía haber añadido que no podemos alterar la caída de una bomba, una vez que ésta ha sido lanzada desde el bombardero. Ninguno de estos proyectiles tiene nada que hacer con la radio o el radar, y puede suponerse que si los cohetes del tipo "V-2" son alguna vez precisos, meticulosamente precisos, ambos, la radio y el radar, intervendrán en la cuestión. Pueden también, ¿quién sabe?, jugar un papel en la derrota del cohete.

Si el futuro del cohete ha de ser emplearse simplemente en la destrucción de las grandes ciudades, mientras la eliminación de fábricas continúa siendo el del bombardero, el beligerante del futuro habrá de escoger el arma que le ayude a alcanzar su propósito, o quizá pueda decidir que ambas se empleen de forma combinada. Si dicho beligerante tiene las mismas características que la Alemania hitlerista, probablemente empleará ambas. Los alemanes, en la segunda guerra mundial, no dudaron en poner en práctica la destrucción de las ciudades de sus enemigos. En la forma que tienen los ingleses de comprender el punto de vista alemán, su idea parece haber sido la de castigar a sus contrarios y hacerlos sufrir.

CRUELDAD MILITAR

En esto difieren de los caudillos del Medievo, que periódicamente solían entregar una ciudad conquistada al pillaje y la rapiña de su soldadesca. Hombres como el Príncipe Negro (generalmente alabado en nuestros días como la flor de la Caballería) permitían corrientemente tales horrores, con el definido objetivo militar de aterrorizar a las otras ciudades y someterlas. Esto no les excusa, pero les descarga de su reputación de hacer uso de la crueldad malsana y sin sentido. Es menos reprensible el ser cruel con un objetivo militar que serlo por un mero impulso sádico. Además, el sadismo en la guerra es absurdo y tonto. No contribuye a ganar la guerra, y hace que los culpables puedan ser considerados como criminales de guerra. Las potencias victoriosas nunca van a estar tan remisas en vengarse como lo fueron en 1918. Míster Cleaver sugiere que los métodos alemanes de batir las ciudades, como cosa diferente de objetivo militar, pueden tener en el futuro más efecto que lo tuvieron en la guerra que acaba de terminar. Puede ser así, pero no tenemos pruebas con las que llegar a una conclusión. Las ciudades teutonas sufrieron mucho más por los bombardeos que cualquiera de las inglesas; pero no fué el colapso de la moral civil germana el causante de la rendición de las fuerzas armadas. Nos queda por ver si la suerte del Japón nos facilita una prueba evidente.

El que los alemanes hayan luchado, en ciertos casos, con estupidez, no quiere decir que los beligerantes en una guerra futura vayan a hacer lo mismo. Si el cohete continúa siendo inseguro y, por tanto, un arma simplemente terrorista, es acertado presumir que en el futuro una potencia civilizada (intelectual) no vaya a emplearlo, aunque sea más barato en horas-trabajo que la bomba corriente. El guerrero ducho concentra sus energías en triunfar, y hasta que no está seguro de alcanzar la victoria, no concentra su cerebro en el castigo de su enemigo. Sobre este principio se asentó y emprendió la ofensiva británica bombardera contra Alemania, y los americanos mostraron un espíritu parecido al informar a los japoneses qué ciudades serían las que iban a bombardear, avisando a sus habitantes para que las evacuaran a tiempo.

Si vamos a suponer que las operaciones aéreas futuras van a efectuarse como una parte de nuestro esfuerzo hacia la victoria nacional, parece pertinente examinar cuáles son las perspectivas de Inglaterra en un conflicto bélico futuro.

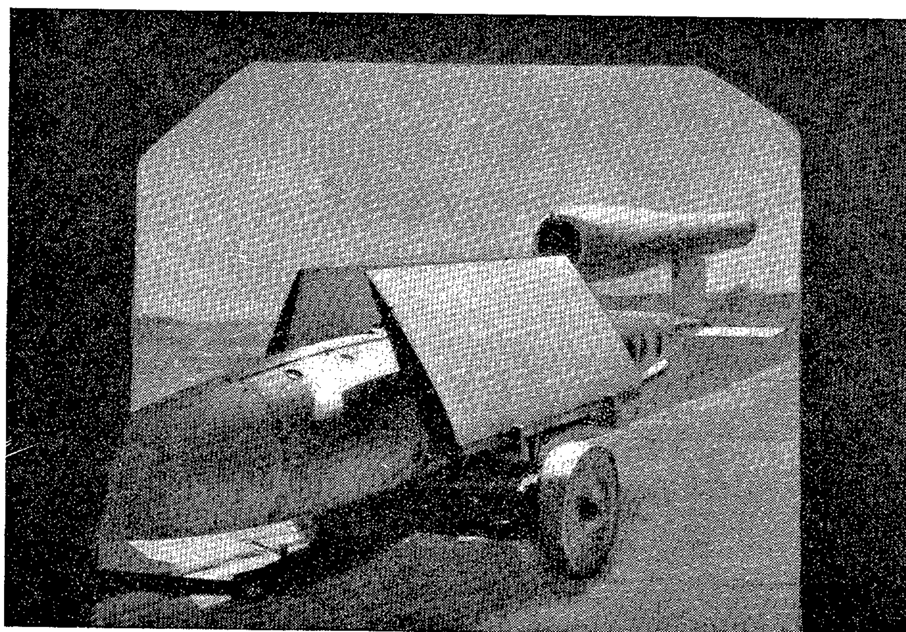
FRONTERAS MARITIMAS

Un hecho, que ha de reconocerse como importantísimo, es que el ataque aéreo es el mayor enemigo de una potencia insular. Es inexacto decir que los mares que rodean una isla dejan de tener importancia

militar porque los aviones vuelen sobre ella. El Canal y el mar del Norte evitaron que los Ejércitos alemanes conquistaran Gran Bretaña, como lo hicieron con Polonia, Francia, Dinamarca, Holanda y Bélgica. Noruega estaba tan debilitada en el mar y en el aire, que su conquista no nos proporciona una lección útil. Inglaterra no tenía Ejército después de lo ocurrido en Dunquerque, pero era potente en el mar y en el aire. La existencia del Canal forzó a Alemania a intentar conquistar la supremacía aérea. Su fuerza aérea no estaba instruída para actuar sin la ayuda del Ejército, y fracasó rotundamente, no alcanzando los fines que perseguía. Por aquel fracaso, ¿puede colegirse que la defensa aérea es siempre capaz de deshacer el ataque aéreo, de dominarlo? Goering, jactanciosamente, proclamó que el caso de Creta probaba lo contrario; pero en Creta no había defensa aérea de importancia.

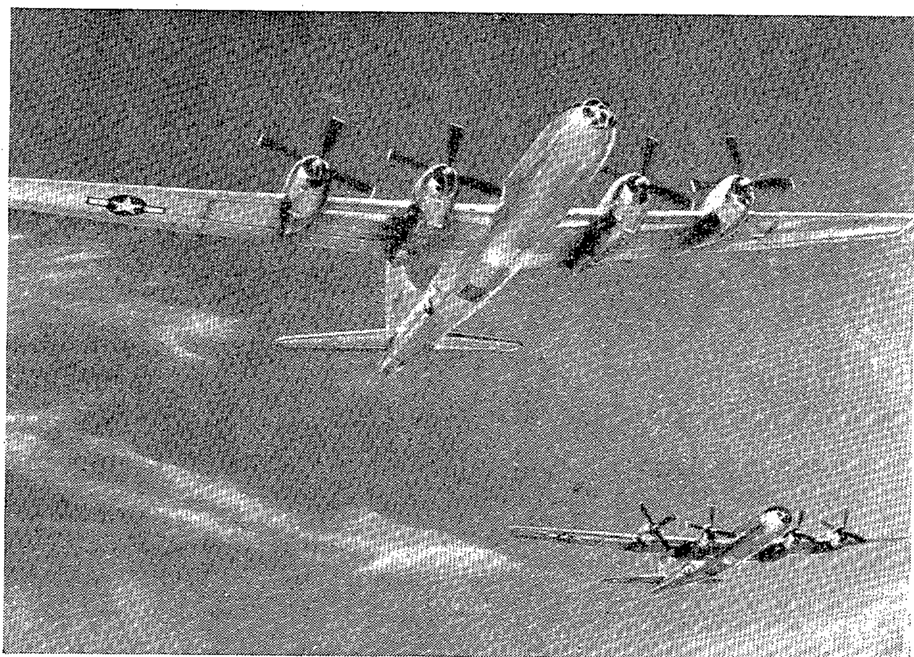
¿Qué lecciones pueden sacarse de la ofensiva de bombardeo anglonorteamericana contra Alemania? Parece que el ataque aéreo fué la mejor de todas. Pero todavía hemos de preguntar si aquella campaña aérea estableció el principio de que el ataque aéreo es en su esencia superior a la defensa aérea. Si es así, aunque la ofensiva de bombardeo jugó un gran papel en la derrota de Alemania, las perspectivas para Inglaterra en una futura guerra están lejos de ser color de rosa.

Puede ser verdad y razonable el decir que el ataque es la mejor forma de la defensa; pero siempre es necesario defender con éxito la base propia. Los portavoces americanos—otros también—han proclamado frecuentemente que de haber perdido la Batalla de Inglaterra el Mando de Bombardeo, la base para todas las operaciones futuras contra Alemania también se hubiera perdido. En efecto, la defensa de una base es la primera necesidad en una guerra. Sería una ironía de la Historia que el éxito de la ofensiva de bombardeo inglesa sirviera para probar que en otra guerra Inglaterra no quedará a salvo.



El Canal, como ya hemos indicado, no carece de importancia cuando se considera la cuestión de la invasión de la Gran Bretaña. Los Ejércitos enemigos no pueden entrar en la isla hasta que no se haya conquistado la supremacía en el mar; y este dominio del mar no puede conquistarse hasta que la Marina británica haya sido derrotada; ninguna de estas premisas es posible alcanzarlas hasta que la superioridad aérea haya sido lograda. La batalla aérea es el preliminar de las otras dos conquistas. Pero la Aviación, ciertamente, ha empequeñecido el valor de la barrera marítima.

Los bombarderos, los aviones de caza y los proyectiles cohete plantean el problema militar del que se ocupa el Mayor Robertson en el artículo de la revista británica "Flight" que nos complacemos en reproducir. El V-1 (fot. sup.) fracasó como arma militar, mientras ganaba eficacia la acción de las superfortalezas (fot. inf.), sólo posible tras la victoria británica de los "Spitfire" y "Hurricane" (fot. vuelta).



Antes de que la Aviación comenzara a jugar un papel en la guerra, la defensa de Inglaterra era puramente una cuestión naval. Los ingleses lo comprendieron así en un período muy lejano de su Historia, y a través de las edades siguieron manteniendo la supremacía marítima. De no haber sido rechazada la Flota de Alfredo Rollo, "el Nórdico", Normandía se habría fundado en Inglaterra, en lugar de en Francia. Un siglo y medio después, los normandos se introducían sin oposición, cruzando el Canal de la Mancha. Fué después de la derrota de la Armada cuando Shakespeare escribió sus versos famosos:

"Esta piedra preciosa colocada en el mar plateado,
Que le sirve de muro de contención,
O como un foso defensivo a un castillo,
Contra las apetencias de tierras menos felices."

Guillermo de Orange trajo tropas holandesas a Inglaterra en 1688; pero vino a propuesta de los ingleses, y la mayoría de ellos le dieron la bienvenida. El intento de Napoleón para invadir Inglaterra fué deshecho por el poder marítimo inglés, y en la guerra de 1914-18 la Marina Real dominó siempre la superficie de los mares. Por otro lado, los ingleses o los Ejércitos británicos desembarcaron en el Continente en innumerables ocasiones. En tanto que los acorazados británicos controlaron los mares, Inglaterra estuvo a salvo y pudo atacar a sus enemigos continentales.

Ahora, por sí mismo, el poder marítimo no es suficiente. Inglaterra debe dominar el aire antes de que el poder marítimo pueda ser efectivo. En el agua, como en la tierra, la sentencia del Mariscal Montgomery es reveladora: "Primero debemos ganar la batalla aérea y después la terrestre (o marítima)." Nos queda por examinar la cuestión de cuál ha de ser el dominador en el futuro, si la defensa o el ataque aéreos.

Hemos sugerido anteriormente que la Batalla de Inglaterra no nos dió una respuesta concluyente a la interrogante, porque los alemanes equivocaron su táctica. También puede decirse que la ofensiva de bombardeo contra Alemania no resolvió el problema. Aunque las piezas antiaéreas son una parte muy valiosa de la defensa, la única contra-arma real del bombardero es el aparato de caza. Alemania fracasó en su intento de contener a los bombarderos aliados, evitando que éstos realizaran y alcanzaran sus objetivos; pero debe tenerse en cuenta que esta forma de actuar se debió a otro error germano. En un punto de la lucha los alemanes redujeron la producción de bombarderos para concentrarla en la de cazas. Se ha sugerido por algunos que si los alemanes hubieran tomado esa decisión con anterioridad, habrían podido dominar y rechazar el ataque de los aliados.



No es corriente argumentar sobre una conjunción condicional "si", que no se lleva a efecto. Por el momento nos damos por muy contentos de haber derrotado a Alemania, aunque nuestro éxito se debiera en gran parte a los errores cometidos por los germanos. Contra un enemigo más juicioso en un futuro (un futuro que esperamos sea muy lejano), nuestra supervivencia puede depender muy bien de la defensa aérea, que sea más potente, aún, que el ataque aéreo bien planeado. Si el cohete se convierte en un arma plena de seguridad, y no se descubre ningún antídoto, entonces ninguna clase de defensa nos puede ser útil. Pero si el ataque aéreo va a continuar siendo una cuestión de bombarderos pilotados, entonces debemos concentrar todos nuestros nervios e inteligencia y potencia en hacer que nuestra defensa pueda, nuevamente, derrotar al ataque aéreo.

Desembarcos Aéreos en la Retaguardia del Frente de Birmania

Por el General de Brigada STUART C. GODFREY

(De *Military Review.*)

En las operaciones del norte de Birmania puede observarse un nuevo aspecto. La campaña iniciada por Wingate con sus grupos de penetración profunda apoyados por los Mandos aéreos de Cochran creó una nueva forma de combate. La captura del campo de aviación de Myitkyina facilitó el colapso de la resistencia japonesa en este sector. Los problemas de abastecimiento se resolvieron en forma extraordinaria.

La siguiente narración trata de la construcción de campos de aviación en el norte de Birmania y del aerotransporte de abastecimientos al mando de la zona septentrional. La historia de la carretera de Ledo es ya sabida; pero no es conocida la importancia del aerotransporte en el abastecimiento de esas operaciones. Fué por largo tiempo no sólo el principal, sino el único medio disponible.

Primero haremos una breve descripción de los campos de aviación utilizados por los Mandos aéreos en la primavera pasada (1944). Para realizar el plan de Wingate, de una fuerza móvil que actuara con rapidez y eficacia detrás de las líneas japonesas, fué preciso preparar pistas de aterrizaje para sus tropas y para llevar abastecimientos y evacuar heridos.

En 1942 se había organizado en los Estados Unidos una unidad nueva de Ingenieros de Aviación. Eran Batallones aerotransportados provistos de equipo ligero, fácil de transportar en los "C-47" y hasta en los planeadores. Se entrenó a su personal para cargar los aviones y para la reparación y construcción rápida de campos de aviación, donde el trabajo de remover el terreno no fuese muy difícil. Estas unidades aerotransportadas ya se habían utilizado en Nueva Guinea; pero la primera oportunidad para una misión ejecutada a base de planeadores se presentó al realizar Cochran su audaz operación en Birmania.

La historia de los Mandos aéreos en Birmania es bien conocida; una noche de marzo de 1944 volaron sobre altas montañas, aterrizando los planeadores en Broadway (véase el mapa). Este lugar sólo había sido objeto de reconocimientos aéreos. Parecía terreno despejado, uniforme y cubierto de césped; pero los surcos, invisibles desde los aviones, hicieron estragos en los trenes de aterrizaje de los planeadores.

Los ingenieros que acompañaron a esta fuerza descargaron su material y pusieron manos a la obra, arrastrando los planeadores estrellados fuera del camino y preparando pistas de aterrizaje para los próximos aparatos. La noche siguiente ya estaba el campo listo para recibir numerosos aviones de Cochran, con efectivos de Wingate.

Destacamentos de esta Compañía aerotransportada realizaron cuatro misiones más, con los consiguientes riesgos. En una ocasión los aviones americanos utilizaron una pista mientras los japoneses ocupaban uno de los extremos. A veces, los ingenieros participaron en la defensa de estos campos y fueron encomiados por Cochran y Wingate.

La construcción de estos campos de aviación para su empleo durante el buen tiempo era relativamente sencilla. Inspeccioné un campo para estimar la labor necesaria para poder usarlo durante la época del monzón, y llegué a la conclusión de que estos lugares no favorecían la construcción de pistas para su uso durante todo el año. Aunque las obras de nivelación eran fáciles, una vez hubo que nivelar una diferencia de metro y medio en un antiguo arrozal.

Estos campos de aviación, para empleo exclusivo durante el buen tiempo, desempeñaron un papel transitorio, y las columnas de Wingate poco a poco se alejaron de ellos y, finalmente, se unieron al Mando de la zona septentrional. De mayor importancia fué el gran programa de construcción de campos de aterrizaje en Myitkyina. En mayo, el Mando de la zona septentrional, compuesto al principio de tropas chinas bajo el mando del General Stilwell, había penetrado en el norte de Birmania hasta las inmediaciones de Kamaing (véase el mapa). Cruzaron la cordillera Patkai, avanzaron a través del valle Hukawng, luchando contra la selva y los japoneses, y avanzaron por el estrecho valle del río Mogaung. Detrás de ellos se extendía la carretera de Ledo. Los cazas y aviones de transporte de la 10.ª Fuerza Aérea cooperaban con su avance, operando inicialmente desde bases en el nordeste de Assam. Según adelantaban, se vió la necesidad de campos de aterrizaj más avanzados y se construyeron algunos a lo largo del camino. Con la proximidad del monzón y las dificultades de mantener transitables las carreteras y puentes en la época de lluvias, fué preciso establecer bases al sur de las montañas Patkai para aviones de combate y para que los aviones de carga tuviesen pistas de aterrizaje, para mantener abiertas las vías de abastecimientos. Estos campos de aviación fueron construídos por el General de Brigada Pick, constructor de la carretera de Ledo.

La captura del campo de aviación de Myitkyina por los merodeadores de Merrill fué de gran importancia. Colocó una fuerza aliada en la línea de comunicación japonesa. Prometía el desarrollo de vías aéreas más directas y menos arriesgadas hasta China. Pero la utilidad de esta hazaña y el empleo continuo de aquella fuerza aislada dependía por completo del abastecimiento aéreo.

El primer contingente de ingenieros aerotransportados llegó a la pista de Myitkyina el día de su captura, habiendo sido transportado en once planeadores. Esa noche llegaron refuerzos en aviones de transporte y ayudaron a despejar el campo de las últimas bolsas de resistencia japonesas. Se descubrió que la pista de aterrizaje, de 23 metros de ancho, serviría para los "C-47". Sin embargo, estaba en tan malas

MAPA DE LA SITUACION

condiciones, que su uso durante los primeros días causó numerosos accidentes. Reparar, mejorar y mantener esta pista fué una prueba para los ingenieros, pues comenzaban ya las lluvias torrenciales del monzón. A estas dificultades había que añadir la resistencia obstinada de los japoneses durante diez semanas en el pueblo de Myitkyina, a sólo unos 2.000 metros del campo de aviación, que fué objeto de fuego de artillería y de ataques aéreos.

Por algún tiempo el Coronel M. J. Asensio, Ingeniero de la 10.ª Fuerza Aérea, utilizó eficazmente el único Batallón aerotransportado con que contaba, prestándole gran atención al problema del drenaje. Felizmente, el Batallón tenía un equipo completo de material pesado en Assam. Además, ésta unidad poseía experiencia en el manejo de material ligero y pesado. Esta fué otra misión que correspondió a las unidades del Mando de Aerotransporte de Tropas y a las de Carga de Combate de la 10.ª Fuerza Aérea, la cual suministraba los únicos medios para el transporte de víveres y municiones para las fuerzas terrestres. En cuanto mejoró la situación empezó a llegar el equipo pesado por vía aérea. El Batallón, en Myitkyina, comenzó a trabajar con grandes niveladoras modelo "D-7" y otras más pequeñas, mientras las niveladoras motorizadas arreglaban la pista.

Debido a la creciente importancia de los aeródromos avanzados, se destinó otro Batallón a esta zona. Esta unidad, de tropas de color, era un Batallón reglamentario de Ingenieros de Aviación. Acababa de construir uno de los campos para superbombarderos en la India y tuvo que trasladarse a su nuevo destino por vía aérea. Durante varios meses el tránsito por la carretera de Ledo, acosado por el monzón, había sido intermitente, y el objetivo quedaba distante del trozo terminado—otra misión más para la 10.ª Fuerza Aérea del General de División Howard Davidson—.

Poco después de la captura de Myitkyina, el Batallón fué a explorar, en busca de un nuevo campo de aviación, aunque todavía no se habían limpiado todas las bolsas de resistencia japonesa en la vecindad. Progresivamente llegaba el equipo de construcción: niveladoras "bulldozers" "D-7", igualadoras, camiones-volquetes y hasta palas excavadoras de ocho metros cúbicos. Para transportar este equipo por aire hubo que desarmarlo, empleando a veces sopletes cortadores. La pala excavadora, en especial, exigió nada menos que 17 cortes.

Los campos de aterrizaje construídos y en vías de construcción en el norte de Birmania son aeródromos típicos, construídos a base de cascajo, cuya proximidad constituyó un factor importantísimo en la determinación del emplazamiento del campo. El asfalto dió buenos resultados, y ahora se está usando para pavimentar. El primer campo en Myitkyina quedó casi terminado durante el monzón, a pesar de las lluvias. Se registraron lluvias de casi 14 centímetros en seis horas, durante la noche, que causaron estragos en el campamento, pero no en la pista de aterrizaje, donde pudieron aterrizar 70 aviones al día siguiente. Con la llegada del tiempo seco, en octubre, se aceleró considerablemente la construcción, y en poco tiempo quedaron listos otros campos.

El drenaje siempre merece atención primordial. La mejor época para la construcción de pistas es durante la época de lluvias. Casi de igual importancia es la existencia de materiales, pues debido a la escasez de material de transporte es preciso tener a mano los materiales naturales necesarios. Por consiguiente, para Asensio y sus ingenieros era indispensable dedicarse cuanto antes al estudio topográfico de la zona para determinar el estado del terreno, las pendientes y los desmontes y terraplenes. Existe la tendencia a creer que estos trabajos de ingeniería son de poca complicación, pero cuando los recursos son escasos adquieren más importancia que ninguno.

En la disposición de estos campos de aterrizaje la tendencia es apartarse de los modelos de mucha superficie e inclinarse por los más reducidos, con grandes plataformas de estacionamiento. En otras palabras, nuestro dominio del aire justifica que se corran mayores riesgos con tal de reducir las obras de construcción a un mínimo y aumentar la eficiencia del funcionamiento del aeródromo. Los ingenieros proporcionan lo esencial, las pistas de rodaje y circulación, las calzadas, torres de mando, abastecimiento de agua, almacenes de bombas y gasolina, vías de acceso, y las tropas arman sus cobertizos y construcciones auxiliares.

Por razones de seguridad, hasta hace poco no se dió publicidad al notable proyecto de los oleoductos en el Extremo Oriente. Sólo ahora se anuncia que "el oleoducto más largo del mundo" proporcionará algún día carburantes a la China. Entretanto, los tramos ya terminados en la India y Birmania han sido de gran utilidad, abasteciendo de gasolina a los aeropuertos avanzados y demás instalaciones, y reduciendo las cargas de los otros medios de transporte. Los materiales para el oleoducto en Birmania fueron transportados por trenes, aviones, camiones y balsas. Este oleoducto se construyó sobre montañas de 4.500 metros de altura y, a pesar de las inundaciones y lluvias del monzón, se construyó rápidamente por las Compañías de ingenieros distribuidoras de petróleo adscritas a los Servicios de Abastecimiento.

A fines de noviembre habían aterrizado y despegado de un campo de aterrizaje en Myitkyina 20.000 aviones de

transporte, cada uno trayendo una carga de tres toneladas de tropas, abastecimientos o equipo. Nunca hubo día en que el aeropuerto estuviera inactivo, y hasta un máximo de 222 aviones de transporte aterrizaron y despegaron en un plazo de doce horas. La actividad de los cazas, colaborando en formaciones de cazas-bombarderos con las fuerzas terrestres, era también muy grande. Tampoco cesó ni un momento el avance de las tropas de Ingenieros de Aviación, pues había necesidad de más unidades para la construcción de aeropuertos adicionales para apoyar el avance de las fuerzas terrestres y para servir al Mando de Transporte aéreo.

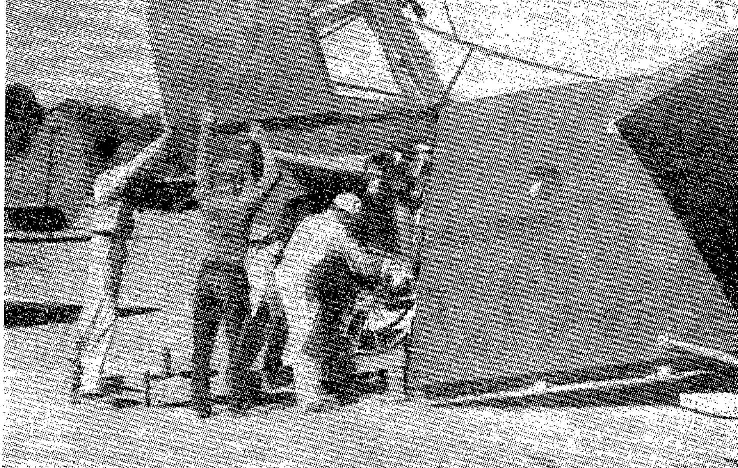
Los aviones hicieron más de 1.500 viajes para el movimiento de las tropas de Ingenieros y de su equipo pesado, incluyendo más de 40 niveladoras "D-7". Durante todo este tiempo, hasta que llegó el primer convoy por carretera, a mediados de noviembre, el abastecimiento de Myitkyina fué responsabilidad casi exclusiva de la Fuerza Aérea—¡una obra admirable!—. El total de las entregas, incluyendo lo que se lanzó desde aviones a los elementos avanzados, alcanzó la impresionante cifra de unas 100.000 toneladas.

Desde que empezó la estación seca en octubre, el programa de construcción de aeropuertos en Birmania septentrional adelantó mucho. En la zona de Myitkyina se pusieron en servicio varios campos excelentes durante todo el año. En realidad, esta zona se convirtió bien pronto en la retaguardia, a medida que la guerra se movía hacia el Sur, más allá de Bhamo y Katha, uniéndose al avance del 14 Ejército británico desde el Oeste.

En cierta ocasión, Bhamo estuvo a punto de convertirse en otro Myitkyina, pues los japoneses se atrincheraron y resistieron en esa región por algún tiempo, a pesar de hallarse casi completamente rodeados. Durante este período, como el campo de aterrizaje de Bhamo estaba bajo el fuego de la artillería, se utilizó provisionalmente un lugar en Momauk, unos 14 kilómetros al Este. Unos cuantos ingenieros de Aviación, transportados en aviones de enlace, se unieron a los ingenieros chinos para preparar la primera pista de aterrizaje, apenas apropiada para aviones "C-47". Esto permitió el aerotransporte de una Compañía de Ingenieros del Batallón de aviación reglamentario, con su material pesado, para mejorar el campo de aterrizaje. Esa Compañía se trasladó a Bhamo por la carretera tan pronto como fué posible llegar a la pista. La primera tarea fué la de rellenar y nivelar 29 zanjas que los japoneses habían cavado a través del campo, y poco después la pista quedó en condiciones de ser utilizada durante el buen tiempo. Entonces comenzaron a trabajar en la construcción de un campo contiguo, que pudiera usarse durante todo el año.

Mientras tanto, en el corredor del ferrocarril, en Mawlu, se preparó un campo utilizable en todo tiempo. Las tropas y los materiales para esta obra fueron transportados por ferrocarril desde Myitkyina. Este campo luego se abandonó debido a la construcción de otros más avanzados.

Otro campo de aviación merece ser mencionado. En diciembre surgió la necesidad de un campo de aviación hacia el sur de Bhamo, cerca del frente, en una zona ocupada por tropas chinas. Un pequeño destacamento de ingenieros voló hasta allá, y ayudado por ingenieros chinos construyó rápidamente, con equipo ligero, una pista provisional para aviones de transporte. Mientras se construía, un Batallón de Infantería norteamericano penetró hasta esa región. El Batallón iba en formación de vanguardia y con sus armas listas,



Desembarco en Myitkyina de un equipo de ingenieros.

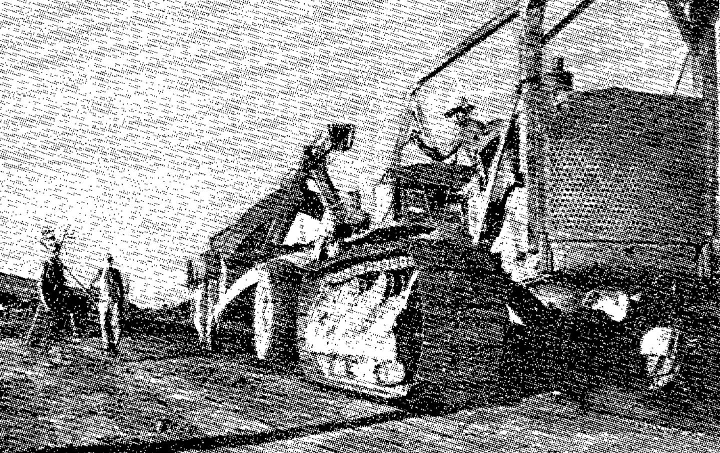
pues esperaba encontrarse con los japoneses en cualquier momento, y grande fué su sorpresa al encontrarse con un campo de aviación en construcción por un destacamento de Ingenieros.

Las fuerzas terrestres del Mando de la zona septentrional que actuaban en esa región, compuestas de tropas chinas, británicas y norteamericanas, recibían la mayor parte de sus abastecimientos desde estos campos avanzados. Con la llegada de la estación seca, el camino de Ledo y la red de carreteras, transitables en buen tiempo, se convirtieron en valiosas líneas de acarreo, por las que se podían traer los cañones y equipo pesado. Sin embargo, esas unidades avanzadas siguieron dependiendo principalmente del abastecimiento por aire, pues aunque las carreteras hubieran estado en buenas condiciones, no había suficientes vehículos y gasolina para hacerlo por tierra.

En la construcción de aeródromos alrededor de Myitkyina y al sur de ésta, los Ingenieros de Aviación trabajaron directamente bajo la inspección del Mando de las Fuerzas Aéreas. En realidad ese es su empleo normal, según los reglamentos. Se considera a los Ingenieros de Aviación como parte esencial de la agrupación mixta de combate (*combat team*) aérea, y los ingenieros, bajo el mando del Coronel Asensio, han sido ensalzados por el General Stratemeyer



Niveladora aerotransportada ampliando el aeropuerto de Myitkyina.



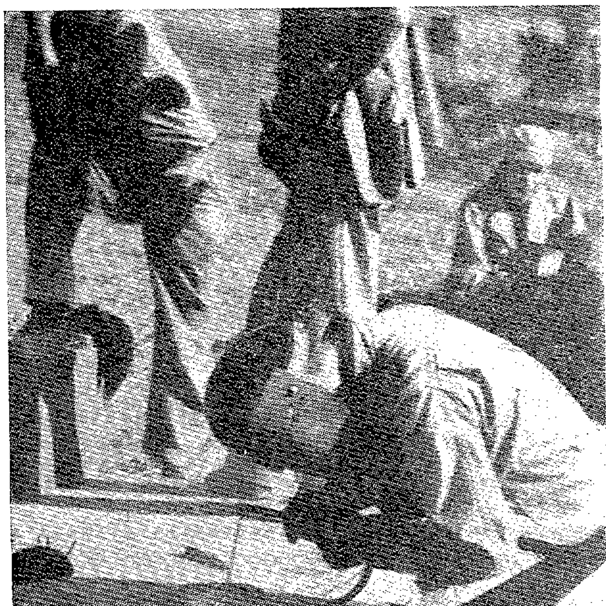
Excavadora de ocho metros cúbicos que fué desarmada y aerotransportada a Myitkyina.

(cuyo Mando Aéreo Oriental dirige todas las operaciones de combate de las Fuerzas Aéreas en Birmania) por su trabajo en Myitkyina.

Es de notar que las tropas de Ingenieros de Aviación de la 10.ª Fuerza Aérea estaban compuestas al principio de un Batallón aerotransportado, al cual siguieron varios Batallones regulares. En la práctica existía en este teatro de operaciones poca diferencia en la organización de ambas unidades, ya que la aerotransportada contaba con equipo pesado y las regulares estaban ya tan acostumbradas a desarmar y a transportar por aire su equipo, que también pueden llamarse "aerotransportadas".

En estas operaciones en las cercanías de Myitkyina me impresionó la eficacia y la flexibilidad del transporte aéreo. En general lo consideramos como un método relativamente costoso. En Myitkyina era el único medio de transporte disponible. Lo que es más extraordinario es que se ha probado que al atravesar un terreno escabroso y selvático el transporte aéreo tiene muchas ventajas sobre el terrestre. En dichas circunstancias, un avión "C-47" puede hacer el trabajo de tal vez quince camiones de dos toneladas y media. Aunque inicialmente el avión es más costoso que un número equivalente de camiones, dura mucho más. El número de hombres que se necesitan para manejar y mantener los aviones es menor que el de una "flota" de camiones. El esfuerzo necesario para construir y hacer funcionar los campos de aviación sólo representa una fracción del que se necesita para abrir y mantener una carretera a través de un país como ése. El abastecimiento por avión es más flexible y rápido, y ha demostrado ser menos susceptible de interrupciones debidas a mal tiempo.

Las operaciones en las cercanías de Myitkyina, realizadas por la 10.ª Fuerza Aérea, no son las únicas en este teatro de operaciones que demostraron el valor del transporte aéreo. El 14 Ejército británico, en sus operaciones cerca de Imphal y en Arakán, y últimamente en su penetración en la Birmania central, ha tenido numerosas pruebas de su eficacia, pudiendo a veces salvar la vida de destacamentos aislados abasteciéndolos desde el aire. La historia (cuando pueda contarse) de Divisiones enteras, movidas, con sus mulas de carga y todo, por el aire, será aún más interesante que los problemas de abastecimiento relatados.



Esta misión de abastecimiento de las fuerzas británicas, tan brillantemente iniciada por el General de Brigada William D. Old y su Mando de Aerotransporte de Tropas, ha continuado por la Agrupación Especial de Cargamentos de Combate, bajo el mando del General de Brigida Frederick W. Evans. Estos aviones de transporte actúan desde campos de aviación construídos en su mayoría por los ingleses. No pretendo hacer una apreciación exacta de esta misión; pero cito las operaciones de Myitkyina, por haberlas



Embarque de una gran niveladora previamente despiezada en taller.

presenciado yo mismo, como un caso en el que los Ingenieros de Aviación trabajaron con eficacia bajo el mando de las Fuerzas Aéreas en la construcción rápida de campos de aterrizaje, que permitieron la realización de la colaboración aérea y el abastecimiento por el aire.

Aun en teatros de operaciones donde existen buenas carreteras que se utilizan en grado máximo, el transporte aéreo se está empleando cada día más para ayudar a resolver los problemas de abastecimiento y de evacuación. El uso de aviones en el frente para esos fines se consideraba como una medida de urgencia; pero los informes recibidos de Francia indican que durante la segunda fase de la invasión el transporte aéreo adquirió gran importancia al complementar a los ferrocarriles, oleoductos y carreteras en el abastecimiento de los Ejércitos. Naturalmente, se necesitan todos los medios de transporte en la guerra, cada uno para ser utilizado de acuerdo con las circunstancias. Pero me aventuro a decir que esta operación en Birmania, donde fuerzas considerables fueron apoyadas exclusivamente por el aire en forma satisfactoria, durante casi seis meses, será objeto de estudios y reflexiones y servirá de modelo clásico para las campañas futuras.

Información del Extranjero

ENSEÑANZAS DE LA GUERRA

OPERACIONES AEREAS EN EL VALLE DE IMPHAL

La batalla del valle de Imphal, que se desarrolló en la Birmania septentrional la primavera pasada (1944), pasó ya a la historia, esto es, al olvido. Algunas personas recordarán los aterrizajes de tropas aerotransportadas del Coronel Wighate, que precedieron a esta acción; pero poco se ha dicho de la vital participación de los grupos de cazas de la Real Fuerza Aérea británica.

Estos grupos continuaron combatiendo en Birmania y muchos de ellos tenían sus bases en aeródromos en la selva, a cientos de millas de la civilización.

La expedición del coronel Wighate hizo su famoso aterrizaje de tropas aerotransportadas detrás de las líneas enemigas en marzo de 1944 con el propósito, según dijo el jefe a sus hombres, de buscar al enemigo, trabar combate y causar el mayor daño posible a sus líneas de comunicaciones. Para esa época los japoneses amenazaban seriamente a la India y sus tropas en Birmania eran numéricamente superiores a las aliadas. Si hubiesen intentado una penetración en gran escala en Bengala hubiera sido difícil detener su avance.

Durante el mes de abril el enemigo lanzó dos ofensivas importantes. El Décimocuarto Ejército los detuvo, pero los japoneses rodearon cuatro divisiones de tropas británicas e indostánicas, atrapándolas en un valle que se conoció como la "Caja de Imphal". Sólo había tres divisiones en línea y la cuarta se había retirado por la carretera de Tiddim para reequiparse.

Había sido necesario abastecer por aire a los Chindits continuamente desde el aterrizaje de Wighate en marzo, y ahora era necesario abastecer a las divisiones rodeadas; un problema formidable, aun contando con la superioridad técnica de nuestros pilotos, pues el enemigo tenía superioridad numérica en el aire.

El valle de Imphal, un llano en forma de rombo, tiene, a lo sumo, cuarenta millas de largo por veinticinco de ancho y está a 600 metros sobre el nivel del mar. Con excepción de algunos cerros bastante altos aquí y allá, el terreno es llano y casi todo cultivado. Está completamente rodeado por una serie de montes, hasta de 2.100 metros de altura.

Los japoneses emplazaron su artillería en estos cerros, asegurando así el dominio de gran parte del llano. La misión de las unidades de cazas de la R. A. F. era, primero, apoyar estrechamente al Ejército y proteger las tropas terrestres de los caza-bombarderos japoneses, y segundo, proteger los transportes *Dakotas* que traían los abastecimientos desde la India. Se necesitaban refuerzos urgentemente; una brigada con todo su equipo fué aerotransportada al valle de Imphal a principios de mayo. Para esta fecha los japoneses habían interceptado todas las rutas y ocupaban posiciones en las alturas circundantes.

Se organizó un itinerario regular de aerotransporte. Todos los días llegaban *Dakotas* y *Michels* de la India trayendo alimentos, municiones, medicinas, y los cientos de artículos que necesita un Ejército aislado en un valle a cientos de kilómetros de la civilización y que tenía que combatir todo el tiempo. Las bajas, desde luego, eran evacuadas por aire.

Varios grupos de la R. A. F. tenían sus bases en el valle de Imphal; dos de cazas *Supermarine Spitfire*, otros de caza-bombarderos *Hawker Hurricane* y uno de reconocimiento táctico aéreo de *Hurricanes*, que se utilizaba principalmente para trabajo fotográfico. Otro grupo de cazas *Spitfire*, que no tenía su base en el valle, venía todas las mañanas, trabajaba con los demás durante el día, y regresaba a su base por la noche.

Toda la gasolina para la aviación tenía que ser aerotransportada y era necesario economizarla lo más posible. Todos los días llegaban y salían 300 aviones de transporte que, además de la gasolina para la R. A. F., llevaban otras cargas muy necesarias. El servicio de vigilancia aérea no funcionaba muy bien debido a la cordillera de montañas que circundaba el valle, y por tanto, los escuadrones de cazas rara vez sabían que el enemigo se acercaba hasta que éste estaba en el valle atacándolos.

Si las formaciones enemigas volaban alto, como a 4.500 metros de altura, todos los aparatos "radar" funcionaban bien; pero los japoneses pronto se dieron cuenta de esto, y entonces volaban casi a ras de las montañas. El jefe de uno de los grupos organizó un servicio de vigilancia aérea usando los tambores indígenas. La idea horrorizó a los jefes en Delhi, pero tuvo bastante éxito. Eventualmente se instalaron radios como los de los cazas en las montañas y se usaron con éxito.

Los abastecimientos se transportaban por aire desde la India, a una distancia de unos 300 kilómetros. Unidades del Real Cuerpo de Ingenieros construyeron pistas de aterrizaje en el valle. Los campos eran, en su mayoría, arrozales, y como la superficie de las pistas era simplemente tierra apisonada, la polvareda era horrible. En el campo de aterrizaje principal, usado por los transportes, la pista era impresionante. Debía haber tenido 1.200 metros de largo, pero debido a un error en las instrucciones, a los ingenieros se les dijo 3.600 metros, y el resultado fué una pista de más de tres kilómetros y medio de largo. Esta importante pista, emplazada en medio del valle de Imphal, eventualmente resultó de gran utilidad. Los *Dakotas* tenían amplio espacio en el cual aterrizar y el esfuerzo de los ingenieros no fué inútil.

Los grupos de caza de la R. A. F. protegieron tan eficientemente a los transportes *Dakota* que abastecían las tropas en Imphal, que a pesar de los millares de viajes de los *Dakota*, sólo se perdieron unos veinte aviones durante toda la campaña. La fuerza aérea japonesa volaba cazas modelo *Osk Mk.* II, y de éstos el escuadrón de *Spitfires* 607 destruyó doce seguros; probablemente nueve más; un "probable" en la selva se puede dar por definitivamente destruído; y averió veintiséis, algunos tan seriamente, que también pueden darse por destruídos. Las divisiones rodeadas fueron rescatadas; como ya sabemos, la batalla de Imphal se ganó y los Ejércitos avanzaron lentamente hacia el Sur. Se construyeron pistas avanzadas en la selva, más hacia el frente, usadas por la caza de la R. A. F. como bases. Desde entonces, las condiciones han mejorado mucho.

Durante la campaña en el valle, los aviadores y el personal terrestre vivían en trincheras y pozos cavados a lo largo de las pistas, compartiendo su vivienda con la poca atractiva fauna de la región. Las culebras constituyen una plaga, hasta para los zoólogos, e incluyen la peligrosa *Krait* (especie de cobra), que puede causar la muerte en pocos minutos. Afortunadamente, las muertes causadas por las mordeduras de culebras son sorprendentemente pocas, aunque abundan las culebras venenosas.

A menudo, las bases se encuentran a 300 kilómetros del punto civilizado más cercano y es necesario abastecerlas por aire. El sol y el polvo desaparecen durante la temporada de lluvias, y el lugar se convierte en un charco donde todo se enmohece y el equipo del personal se llena de hongos. Y para colmo de males está el olor continuo del Extremo Oriente, aún más acentuado por las condiciones en que se vive.

Lanzamiento en paracaídas.

El "record" de lanzamiento en paracaídas ha sido establecido en 12.726 metros por el paracaidista ruso Mayor Vassily Rumaniuk. Con su paracaídas no desplegado recorrió la distancia de 11.938 metros, abriéndolo cuando faltaban 788 metros para llegar a tierra.

ATAQUE COMBINADO DE CAZAS Y BOMBARDEROS TORPEDEROS

En los ataques a convoyes, la acción simultánea desde distintas direcciones disminuye al mínimo la eficacia del fuego de artillería antiaérea del convoy, dificulta las maniobras de los transportes y buques de escolta e imposibilita casi por completo las evoluciones para evadir la acción de los torpedos.

Los ataques en grupo de cazas y bombarderos lanzatorpedos se realizan generalmente contra objetivos reconocidos previamente, esto es, cuando se conoce la posición del convoy, su ruta, velocidad, componentes, orden de navegación y las condiciones atmosféricas en la ruta y en la zona de ataque. Estos datos ayudan a determinar de antemano los métodos tácticos que se emplearán y a cambiar los planes si varía la situación.

La experiencia demuestra que para tener éxito en los ataques el factor más importante es la variedad en los métodos. La tarea del comandante que dirige el ataque es confundir al enemigo con el empleo de nuevas táticas, no permitirle adivinar sus intenciones, y estar preparado para el contraataque enemigo.

Un ataque realizado por bombarderos lanzatorpedos contra un convoy alemán, en el mar Báltico, se desarrolló de la siguiente forma: El convoy se componía de tres transportes y cuatro buques de escolta. Un avión de reconocimiento había dado por radio todos los datos necesarios. Se decidió atacar en dos grupos, cada uno compuesto de dos bombarderos lanzatorpedos y dos de asalto, con diez cazas para protegerlos.

Antes de salir se estudió el plan de ataque por el Estado Mayor, aprendiendo los pilotos de memoria todos sus detalles. Puesto que el convoy comprendía cuatro buques de escolta, se esperaba fuego concentrado de artillería antiaérea. Por tanto, se adoptó el siguiente plan de ataque: los aviones de asalto de cada grupo atacarían primero, neutralizando con sus ametralladoras y cañones, el fuego antiaéreo del transporte que se iba a atacar y del buque de escolta más cercano. Esto permitiría a los bombarderos ponerse a distancia eficaz para un ataque con torpedos. Se mantendría una distancia de 1.000 a 1.500 metros entre los aviones de asalto y los bombarderos lanzatorpedos al comenzar el ataque. Los dos buques transporte más grandes serían atacados simultáneamente por ambos grupos. El primer grupo atacaría al último transporte; el segundo atacaría al del centro. Si la situación lo permitía, los aviones atacarían desde el Noroeste, a favor del sol, que a esa hora estaría muy bajo sobre el horizonte.

El convoy se descubrió muy pronto. Los transportes navegaban en fila hacia el Norte, 300 a 400 metros uno del otro. Los buques de escolta estaban dispuestos en la forma siguiente: uno a la cabeza del convoy, otro al final y dos en la banda de estribor. Era evidente que el enemigo se prevenía contra un ataque desde el Este.

Considerando la disposición de los buques de escolta, el comandante del primer grupo decidió atacar a babor, a favor del sol. Para poder llegar a la posición de ataque, el grupo dió la vuelta por el sur del convoy, a una altura de 200 metros y a doce o quince kilómetros del enemigo, distancia que era suficiente porque la bruma limitaba la visibilidad a 10 kilómetros.

Cuando llegaron a seis u ocho kilómetros del blanco, el comandante del primer grupo ordenó a los destructores de asalto que atacaran. Los dos aviones, volando a toda velocidad y casi rozando los buques, abrieron el fuego con ametralladoras y cañones sobre el último transporte y los dos buques de escolta más cercanos. Los transportes y escoltas abrieron fuego concentrado sobre los aviones; pero, debido a que el ataque se realizó a favor del sol, el fuego enemigo fué poco eficaz.

Diez o doce segundos más tarde, los dos bombarderos lanzatorpedos atacaron al transporte simultáneamente. No hallaron resistencia seria, y lanzaron sus torpedos a boca de jarro. El transporte giró hacia la izquierda, pero ya era demasiado tarde. Un torpedo alcanzó la proa, y el barco, de 8.000 toneladas, se hundió en cinco minutos.

El jefe del segundo grupo también atacó a favor del sol. Este grupo llegó a su objetivo dos minutos después del primero y atacó al transporte del centro. Protegidos por los de asalto, ambos bombarderos lanzatorpedos atacaron con dos o tres segundos de diferencia. Un torpedo dió en el centro del buque. El transporte, que desplazaba 10.000 toneladas, viró hacia la izquierda, y en pocos minutos se hundió.

El segundo grupo tuvo que vencer una resistencia mayor. Además de su artillería antiaérea, el enemigo empleó sus aviones de escolta, y la aviación de caza los interceptó antes de llegar a la zona de combate. Para observar los resultados del ataque, el grupo permaneció en la zona durante siete minutos. Viendo que el transporte había sido destruído, regresaron a su base.

Este ataque en grupo tuvo éxito, porque se realizó a base de un reconocimiento aéreo preciso y detallado. El método de ataque fué trazado cuidadosamente y cada hombre conocía de antemano su papel en el plan general. Las tripulaciones actuaron audazmente y con determinación, y se ajustaron estrictamente al plan. Los jefes hicieron un cálculo acertado de la situación y atacaron por donde menos se les esperaba.

La experiencia demuestra que en ataques en grupo es muy importante que todas las tripulaciones cumplan estrictamente el plan de operaciones trazado de antemano. Cualquier cambio, sobre todo en la etapa inicial del ataque, puede desorganizarlo y aminorar su efectividad. Sólo se permitirá algún cambio en el plan de ataque si la situación en la zona de combate ha variado y cuando el éxito de la operación exige una nueva táctica. Al tomar una nueva decisión, el jefe de grupo lo notificará a sus subordinados por radio, explicará su nuevo plan de acción y dará órdenes claras y precisas.

El anterior sistema de cooperación entre aviones de asalto y bombarderos lanzatorpedos no debe emplearse en todos los casos. Debe variar de acuerdo con la situación. La experiencia demuestra, sin embargo, que un ataque preliminar de destructores, con su gran potencia de fuego de ametralladoras y cañones, paraliza las defensas antiaéreas de los buques de escolta y permite a los bombarderos lanzatorpedos aproximarse lo suficiente para atacar con éxito.

La cooperación entre los grupos debe organizarse de manera que puedan atacar simultáneamente y, si es posible, desde distintas direcciones. Esto obliga a la dispersión del fuego antiaéreo del convoy y obstaculiza las tentativas de los barcos para evadir el ataque. Los ataques "a favor del sol", en las horas de la mañana y de la tarde, disminuyen la efectividad del fuego antiaéreo de los barcos.

PORTAVIONES DE ASALTO

Tras haber desempeñado un papel importante en la derrota de los submarinos en el Atlántico Central, los portaviones de escolta se han convertido en "portaviones de asalto", haciendo factible operaciones que, de otra manera, hubiesen resultado sumamente arriesgadas. Como excelente ejemplo, tenemos la invasión del sur de Francia, en la que tomaron parte nueve "portaviones de asalto", con el fin de proporcionar protección de cazas a las fuerzas anfibias y a las playas durante el desembarco, mientras que la Duodécima Fuerza Aérea, partiendo desde campos de aviación en Córcega, proporcionaba el apoyo de bombarderos y caza-bombarderos a las fuerzas terrestres. Aunque es dudoso que estos portaviones hubiesen podido funcionar cerca de la costa ocupada por el enemigo sin grandes pérdidas, si la Luftwaffe no se hubiese desgastado por los ataques de las Fuerzas Aéreas británicas y norteamericanas, es seguro que sin ellos no hubiera sido posible emprender los desembarcos. Además, debido al rápido progreso de las tropas desembarcadas, tres días después de la invasión las fuerzas del General Patch se encontraban fuera del alcance de los bombarderos-caza que operaban desde Córcega. Así, pues, el apoyo aéreo a las tropas que avanzaban, la protección aérea sobre las playas, fuerza naval y embarcaciones de abastecimiento y transporte, recayó sobre la caza de los "portaviones de asalto", desempeñando esta misión durante siete días, hasta que los campos de aterrizaje capturados estuvieron reparados y en condiciones para alojar a la Duodécima Fuerza Aérea Táctica.

MATERIAL AEREO Y OTRAS NOTICIAS

INGLATERRA

Havilland «Dove».

El avión de líneas secundarias de la Casa Havilland, llamado "Dove", tiene las siguientes características: monoplano bimotor metálico, con autonomía de 800 kms.; llevará ocho pasajeros y dos tripulantes y una carga comercial de 750 kgs. Su peso total es de 3.547 kilogramos. Como avión de pasajeros, la carga total es de 1.311 kgs., y como avión de carga, 1.475 kgs. Va provisto de dos motores "Gibsi Queen 71", de 670 cv. Estos motores tienen la particularidad de que, observando las prescripciones señaladas para un cierto régimen y altura, pueden funcionar sin revisión general durante más de quinientas horas.

El caza embarcado «Seufang» y la versión embarcada del «Havilland Mosquito»

El *Seufang* es la versión naval del *Spiteful*, derivado éste a su vez del conocido avión de caza *Spitfire*. La velocidad del *Seufang* pasa de los 740 kms. por hora.

El *Sea Mosquito*, versión naval del *Mosquito*, ha efectuado sus pruebas satisfactoriamente, pudiendo aterrizar sobre cubierta de portaviones.

Efectos de los bombardeos en masa.

A la entrada en Renania de los Ejércitos aliados se ha comprobado que los daños causados por los bombardeos en masa de la R. A. F. fueron mayores de lo que se esperaba.

Anteriormente, los críticos alegaban que los resultados no justificaban el esfuerzo, pues los daños causados sólo podían evaluarse por medio de la interpretación de fotografías aéreas e informes de agentes secretos, comprobándose ahora que los daños reales fueron siempre superiores a los calculados.

Bajas de la R. A. F.

Según anuncia el Ministerio del Aire inglés, las pérdidas sufridas por las tripulaciones de bombardeo de la Royal Air Force fueron 64.262 hombres, entre muertos, desaparecidos y prisioneros.

Efectos de las bombas volantes.

De las muchas bajas causadas por las bombas volantes desde que empezaron a caer sobre Inglaterra el 12 de junio, muy pocas, por cierto, han sido directamente causadas por la onda explosiva. Ha sido el efecto de la onda sobre otros objetivos, y no sobre el cuerpo humano—vidrieras, pizarrones, tejas y ladrillos lanzados al aire—, lo que ha causado el daño.

La onda explosiva es la presión sobre el aire causada por la explosión. En un campo raso esta presión enorme actúa en forma normal. Se esparce hacia arriba y hacia los lados, con una velocidad inicial de 1.200 a 1.500 metros por segundo; pero ésta se reduce rápidamente a 300 metros por segundo, que es, aproximadamente, la velocidad del sonido.

Si no encuentra obstáculos, la onda se dispersa de manera uniforme alrededor del centro de la explosión y el impulso resultante es no solamente positivo, sino también negativo; esto es, primero una onda hacia afuera y luego otra hacia adentro, debida a la succión.

En zonas urbanizadas el efecto es muy distinto. La onda explosiva tiene que dispersarse, y al encontrar innumerables obstáculos, tales como edificios, sigue la línea de menor resistencia, embistiendo por calles o por cualquier hueco que encuentre. Entonces sobreviene el impulso negativo, o la succión, y actúa casi de la misma manera que la onda, buscando agujeros para pasar. Por esto, cerca de la explosión se encuentran ventanas rotas de afuera para adentro, y otras, más distantes, rotas de adentro para afuera.

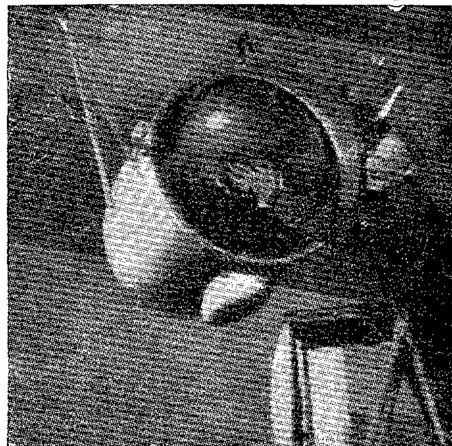
En campo raso el efecto de la onda es como cuando se lanza una piedra en el agua; se ven olas, pronunciadas en el centro y tenues en la orilla. En locales urbanizados se parece más bien a una corriente de agua pasando por debajo de un puente que tiene varios pilares. El agua desplazada por los pilares hace presión hacia el centro, y como resultado causa una corriente mucho más fuerte debajo del puente y aguas abajo, hasta que recobra su curso normal.

Por esta razón se aconseja a la gente que recuerde que las galerías, las puertas y los pasillos, o cualquier sitio donde es evidente que la onda ha de ser más concentrada, no son buenos sitios para refugiarse.

Sin embargo, es sorprendente que la onda explosiva cause muy poco efecto sobre el cuerpo humano. Es peligrosa, desde luego, para el tímpano del oído, y si una persona está muy cerca de la explosión, los pulmones pueden ser afectados, seria o fatalmente. Pero, generalmente, el cuerpo humano puede resistir una tremenda explosión, aunque existe el peligro de ser lanzado a una distancia considerable. Para evitarlo se aconseja el acostarse; pero no debe olvidarse que acostado, uno ofrece un blanco mucho más grande a los fragmentos que caen. Lo que puede herirle es lo que constituye el peligro, no la onda en sí. Una habitación en un piso alto, sin el peligro de vidrios, es más segura que una habitación a ras de tierra con muchos vidrios, loza u otros artículos. Estos objetos serán arrojados de las paredes, de los anaqueles y hasta de los aparadores, y, por lo general, serán lanzados horizontalmente; de modo que para evitar el peligro es aconsejable mantenerse fuera de su trayectoria.

El proyector «Leigh».

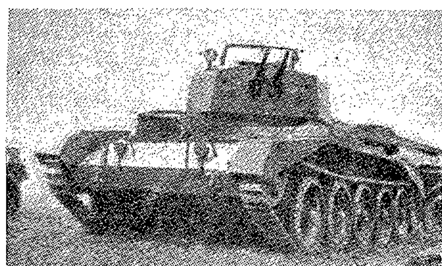
Uno de los factores que más contribuyó a la localización de submarinos en el Golfo de Vizcaya fué el proyector "Leigh". Este poderoso proyector, adaptado a los aviones del "Mando de Costas" de la R. A. F., permitía que la busca de submarinos pudiese continuar de



noche lo mismo que de día. La fotografía demuestra cómo se adapta el proyector "Leigh" a un avión "Liberator".

Tanques antiaéreos.

Tanques británicos con cañones antiaéreos fueron empleados en Europa. Su misión principal era proteger a los convoyes en marcha contra los ataques de aviones alemanes volando a poca altu-



ra. Estos tanques iban provistos de orugas para poder funcionar en terreno escabroso. En la fotografía superior se ve un tanque con cañones antiaéreos



gemelos "Oerlikon" montados sobre un chasis Crusader, y la inferior muestra un chasis similar convertido en tanque armado con un cañón antiaéreo de 40 milímetros.

Estadísticas del «Bomber Command» en 1944.

Durante el año 1944, el Mando de Bombarderos de la Real Fuerza Aérea lanzó más de 525.000 toneladas de bombas, dos veces el tonelaje lanzado durante los primeros cuatro años y cuarto de guerra.

De este total, el 35 por 100 cayó sobre ciudades industriales en Alemania, el 18 por 100 sobre los medios de transporte enemigos, el 16 por 100 fué lanzado en apoyo directo a los Ejércitos aliados, el 11 por 100 sobre emplazamientos de bombas "V" y depósitos de abastecimientos, el 7 por 100 sobre la industria petrolera alemana, el 3 por 100 sobre depósitos de petróleo, el 4 por 100 sobre la industria de aviones alemana, el 3 por 100 sobre puertos y la flota mercante, y el 3 por 100 sobre diversos objetivos industriales.

Estas cifras no incluyen las minas que se sembraron en aguas enemigas. En 1944 el lanzamiento de minas desde el aire se hizo en mayor escala que en años anteriores.

Ese año el Mando de Bombarderos empleó un 7 por 100 más de aviones que durante todos los años anteriores de la guerra.

El número de aviones empleado por el Mando de Bombarderos fué dos veces y media mayor que el enviado en 1943, y se lanzaron tres veces y media más bombas. Las bajas fueron mucho menos de la mitad de las sufridas en 1943. El Mando funcionó durante 319 noches del año, incluyendo 290 en que realizó operaciones de bombardeo. De día efectuó 167 bombardeos.

En una sola noche se lanzaron casi 5.500 toneladas de bombas. El tonelaje mayor lanzado durante veinticuatro horas ascendió a 10.300 toneladas.

El número de ciudades sobre las cuales se lanzaron 10.000 toneladas en 1944 asciende a 13, y de éstas, la mayoría recibió un tonelaje mucho mayor. Estas ciudades son Berlín, Essen, Colonia, Dusseldorf, Stuttgart, Duisburgo, Hamburgo, Francfort, Gelsenkirchen Dortmund, Mannheim, Kiel y Hannóver.

Aviones «Mosquitos» armados con cañones de 75 mm.

El veloz avión "Mosquito", inglés, construído de madera laminada, fué armado con un cañón que dispara un proyectil de tres kilos para poder atacar la navegación y los submarinos alemanes. Esta pieza que el "Mosquito" lleva colocada bajo el fuselaje, funciona del mismo modo que el cañón de 75 mm. de los aviones americanos "Mitchell B-25" que operaron en el Mediterráneo y en el Pacífico. El cañón fué usado por primera vez en noviembre de 1943. Según el "Mando de Costas" de la R. A. F., después de los dos primeros ataques con este cañón, el Almirantazgo alemán, para proteger los submarinos al entrar y salir de los puertos, se vió obligado a emplear escolta de unidades de superficie y protección de cazas.

ESTADOS UNIDOS

Ataques aéreos contra Alemania y el Japón.

Se ha publicado en Wáshington un informe oficial sobre la actividad de las Fuerzas Aéreas durante la guerra contra Alemania. Según el informe, fueron muertos o heridos a consecuencia de ataques aéreos 1.080.000 alemanes; fueron destruídas o fuertemente averiadas más de tres millones de casas. Estos resultados se consiguieron con un total de 1.440.000 vuelos. La pérdida de aviadores en estos "raids" fué de 72.206 norteamericanos y 79.281 ingleses.

Los aviones de bombardeo norteamericanos han incendiado y arrasado un promedio del 56 por 100 de las ciudades más importantes del Japón. Sesenta y dos ciudades japonesas han resultado destruídas. La mayor parte de esta tarea fué realizada por aparatos "B-29", pertenecientes a la 28 Fuerza Aérea de los Estados Unidos, que hicieron 26.620 vuelos contra las islas metropolitanas japonesas.

El porcentaje de destrucción de los sectores edificados de estas ciudades es muy variado, oscilando entre el 11 por 100 en Amagasaki y el 99 por 100 en Tokama. Las pérdidas norteamericanas se elevan a 414 superfortalezas en combates aéreos, y a 83 en accidentes que tuvieron lugar durante las operaciones. Las bajas en hombres ascienden a 3.441.

Aviones sin piloto.

Los tres últimos tipos de aviones sin piloto de la Marina norteamericana son el "Glomb", el "Gargoyle" y el "Gordon".

El "Glomb" es una bomba planeadora que puede transportar 2 000 kilos de carga explosiva. Después de lanzado por un bombardero o por un avión de caza, el "Glomb" es dirigido hacia el blanco por radio y televisión.

El "Gargoyle" es un tipo de aparato de propulsión por reacción, de 500 kilos de peso y capaz de alcanzar una velocidad de 1.000 kilómetros por hora. El "Gargoyle" es dirigido al blanco automáticamente.

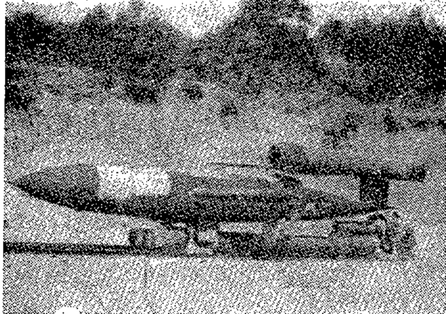
El "Gordon" tiene también la fuerza de propulsión y velocidad del cohete, pudiendo ser transformado en avión. Puede ser controlado y dirigido por su propio "dispositivo automático".

Adquisición de grandes transportes «Boeing» para tráfico aéreo.

La "Panamerican Airways" ha firmado un contrato para la compra de 20 aviones estratosféricos "Boeing", de 63 toneladas, con capacidad para 80 pasajeros. Su radio de acción es de 6.720 kilómetros, lo que permitirá establecer un servicio directo Londres-Nueva York que durará once horas y media.

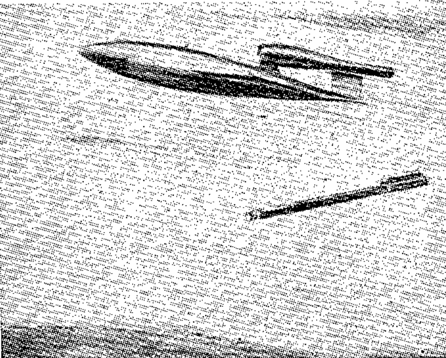
Bombas "Robot" de la Aviación norteamericana.

La versión norteamericana de la bomba "Robot", fabricada en este país, de acuerdo con las características dadas por el Mando aéreo del Servicio Técnico, desarrolla una velocidad de 700 kilómetros por hora a una altura de 1.800 metros, y teóricamente tiene un alcance de 240 kilómetros.



Preparándose para disparar el cohete que lanzará al espacio la bomba.

La cabeza de la bomba, que contiene altos explosivos, pesa más de una tonelada, y el depósito de combustible tiene capacidad aproximada de 700 litros. Esta bomba lleva también botellas de aire comprimido. Lanzada por cohetes especiales, que se desprenden cuando la bomba alcanza una velocidad de más de 400 kilómetros por hora, la "Robot" sigue su trayectoria por autopropulsión.



El cohete disparador y el carril de lanzamiento caen a tierra.

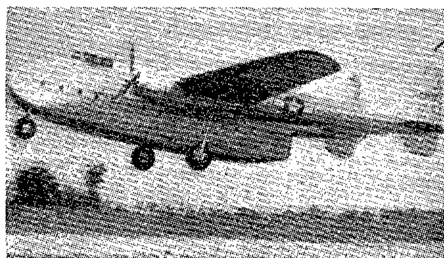
Hidroavión de reconocimiento «PBN-5»

La nueva versión del hidroavión de reconocimiento y bombardeo Martin "Marauder" *se denomina* PBN-5. *Este hidro va provisto de dos motores "Pratt & Whitney" doble estrella R. 2.800, de dos mil caballos, y por medio de unos cohetes, la carrera de despegue se reduce de un 33 a un 60 por 100; ventaja que se traduce en un transporte de mayor carga. Recientemente, y en pruebas efectuadas en la base aeronaval de Patuscent River, este hidroavión voló ininterrumpidamente durante veintiocho horas y seis minutos.*

El «Fairchild C-82.»

Diseñado exclusivamente para el transporte en las zonas de operaciones, el nuevo "Fairchild C-82", de doble cola, es un avión bimotor, utilizado para transportar tropas y material, así como para ser empleado como ambulancia aérea. Posee mayor velocidad y radio de acción que cualquier otro avión de su clase.

Como transporte, su bajo fuselaje y su amplia puerta trasera facilitan las operaciones de carga. La doble cola queda tan elevada que permite a un camión poder retroceder hasta tocar el mismo fuselaje. Las puertas, que funcionan al modo de las de un garaje, tienen una superficie de cuatro metros cuadrados, que permite que el avión sea cargado y descargado con rapidez y facilidad. Otro dispositivo que consiste en una rampa, que baja del fuselaje y que se pliega dentro del avión cuando no se utiliza, permite que tanques "Thomas 9E1" o cañones de 75 mm. de media oruga puedan instalarse en el avión por sus propios medios. Izar cualquiera de estos vehículos a bordo de otro modelo de avión, presentaría mayores dificultades técnicas.



Bombas utilizadas por las Fuerzas Aéreas del Ejército.

Entre los tipos de bombas arrojadas por la A. A. F. sobre la industria japonesa, se conocen detalles de algunas de ellas.

La "M69", de 2,72 kgs.; se arroja por grupos, abriéndose los mismos poco antes de llegar al objetivo y arrojando gasolina gelatinosa.

La "M47", de 45,34 kgs.; es arrojada aisladamente, desparramando gasolina gelatinosa que se incendia y forma zonas de fuego de unos 36 metros cuadrados.

La "M76", de 221,71 kgs., cuyos componentes son: gasolina gelatinosa, magnesio en polvo, asfalto líquido y otros productos. Al estallar la bomba, todos los componentes se combinan y forman la llamada "lava sintética".

Equipos de vuelo para pilotos de caza.

Los pilotos de caza de la Octava y la Novena Fuerzas Aéreas van equipados con pantalones neumáticos para evitar que pierdan el conocimiento al maniobrar contra el enemigo. Este equipo, conocido como el Traje "G", hace presión contra las piernas y el abdomen al salir de un picado o acrobacia, evitando que la sangre se vaya a las extremidades y facultando al piloto para hacer virajes más cerrados en vuelo horizontal y salir de los picados con mayor rapidez. Los trajes "G" protegen el cuerpo contra las mayores aceleraciones, en las que el corazón no puede hacer circular suficiente sangre al cerebro. La experiencia ha enseñado a los aviadores que gritando y agachándose, se contraen los músculos, lo que ayuda a resistir estos efectos de las grandes aceleraciones en los bruscos movimientos del avión; pero también impide que los pilotos vean a través del parabrisas, que observen al enemigo que viene de atrás o de arriba y que puedan apuntar sus cañones o ametralladoras al salir de un picado. Con los trajes "G" los pilotos de caza no pierden el conocimiento y están menos fatigados al salir del combate. Este equipo, que parece un pantalón apretado y alto de cintura, hace presión contra el abdomen y las piernas por medio de neumáticos inflados. Sólo se requieren dos segundos para inflar o desinflar el neumático por medio de una válvula automática. Antes de elevarse el piloto tiene que conectar el pantalón con la entrada de aire del avión.

Versión fotográfica del «B-29».

La versión fotográfica del avión de bombardeo pesado *Superfortaleza Volante B-29* recibe la denominación de *F-13A*. Lleva este avión seis cámaras fotográficas y una tripulación de trece hombres.

«Record» mundial de distancia.

Una "superfortaleza" del Ejército norteamericano batió el "record" mundial de vuelo a larga distancia volando desde la isla de Guam (Pacífico) hasta Wáshington durante treinta y cinco horas y cinco minutos sin interrupción, cubriendo una distancia de 13.116 kilómetros.

El aparato fué manejado por dos tripulantes especialmente adiestrados y llevó unos 50.500 litros de gasolina. La "superfortaleza" había sido ligeramente modificada y acondicionada especialmente.

Las Fuerzas Aéreas del Ejército norteamericano han pedido inmediatamente que se les conceda el "record" mundial de vuelo a larga distancia.

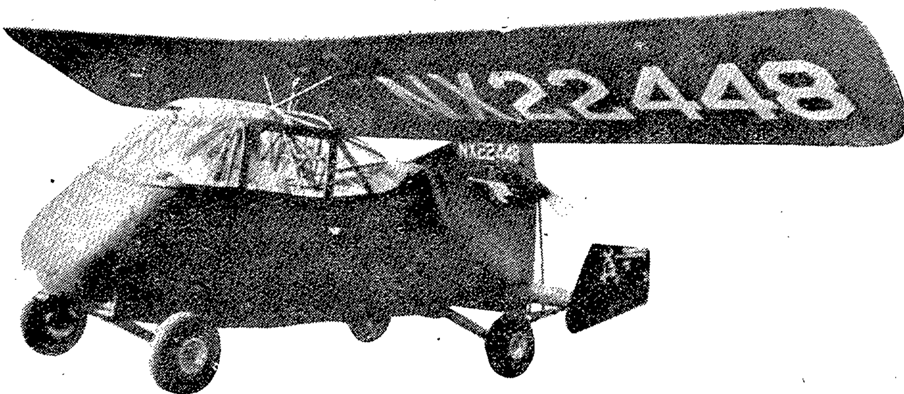
El «XB-19A».

El mayor avión del mundo, conocido en su época experimental con el nombre de XB-19A, *ha introducido diversas modificaciones, y destaca entre todas la colocación de cuatro motores "Allison 3.420", de 2.600 cv. cada uno, lo que convierte a este aparato en uno de los de mayor potencia.*

Número de aviones comerciales.

Según varios cálculos, se estima que las necesidades de la Aviación comercial mundial se cubrirán con unos 4.000 a 5.000 aviones, incluyendo en este número el 20 por 100 de aviones de reserva.

EL PILOTAJE DE PEQUEÑOS AVIONES



El ala experimental que utiliza este *Skycar* (coche aéreo) es de ocho metros de envergadura, y tiene además cierta libertad de movimientos—con relación al aparato—alrededor de dos ejes. Estos pequeños desplazamientos del ala, permiten gobernar, sin necesidad de acudir a superficies auxiliares móviles—timones y alerones—, como ocurre en los aviones corrientes. El *Skycar* que figura en la fotografía ha sido construído por la Consolidated Vultee, y la sencillez de su diseño, todavía en experimentación, permitirá suprimir, en aviones pequeños y avionetas, aquellas superficies de mando. Con esto no solamente se simplificaría su construcción y se reduciría su coste, sino que el pilotaje sería sumamente sencillo.

El ingeniero de la casa que lo ha desarrollado ha volado con este modelo cien horas. Sin ser él piloto, y sin que nadie le enseñara a manejarlo, lo que comprueba nuestro aserto.

ALEMANIA

Nuevo proyectil incendiario.

Parece ser que los alemanes han empleado perdigones incendiarios, contenidos en proyectiles similares a los antiaéreos corrientes; estos perdigones se dispersan al explotar el proyectil y se han encontrado en algunos aviones norteamericanos. La cabeza del proyectil que los contenía estaba pintada de amarillo. Al herir el perdigón el blanco hacía detonar un fulminante, que causaba la ignición de la carga y provocaba el incendio del aeroplano. Estos perdigones tenían poco más de una pulgada de diámetro.

Objetivos simulados.

Una de las "ciudades simuladas" alemanas, construídas para engañar a los bombarderos nocturnos y hacerlos lanzar sus bombas fuera del valle del Ruhr, fué de los primeros secretos de guerra descubiertos por los Ejércitos aliados que cruzaron el Rin.

Construída probablemente en 1942, la ciudad simulada estaba en el corazón de un bosque cerca de Gladbeck. Se componía de una serie de construcciones de rara apariencia, que, indudablemente, requirieron mucho estudio y trabajo. Tenía una serie de altos postes unidos por tablas en las extremidades superiores, con focos resguardados para que proyectasen su luz hacia abajo. Aparentemente, de noche, desde el aire, hileras de estas construcciones aparecían como aglomeración de casas o una gran fábrica.

Además, había una serie de chimeneas de madera, como de tres metros de alto y bastante grandes, que desde el aire deben parecer como que sobresalen de un edificio enmascarado.

También había una serie de techos de madera esparcidos por el terreno para dar la impresión de hileras de edificios. Cada techo tenía una luz sombreada para delinearlo de noche. Había recipientes productores de humo y sitios preparados para encender fuego rápidamente para aparentar que los "edificios" se incendiaban.

Se habían construído abrigos y cuevas subterráneas para los encargados de reparar la "ciudad fantasma". Todo quedaba dentro de las defensas antiaéreas del Ruhr, pero a alguna distancia de los objetivos vitales de Homborn, Gladbeck y Duisburgo.

El caza de reacción «Heinkel 280».

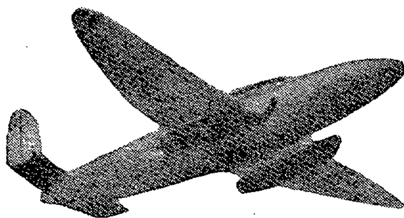
De los modelos de aviones a reacción alemanes, sólo los "Messerschmitt" "Me-262" y "Me-163" se produjeron en serie. Otros, incluso los modelos Heinkel "He-280", el "Arado" y el "Junkers" no pasaron de la etapa experimental, aunque el primero se vió en servicio.

Aunque construído con características similares a las del "Me-262", el "He 280" difiere de éste en que tiene estabilizadores verticales gemelos, los timones van en los extremos del estabilizador horizontal y lleva motopropulsores distintos, probablemente modelo "BMW-003". Se parece al "Heinkel" en la forma curva de las alas y en las líneas de la cabina. Generalmente llevan un aparato para lanzar al piloto fuera del avión.

En la proa lleva cuatro cañones de 30 mm., de poca velocidad inicial, modelo "Mk-108", para la destrucción de bombarderos, y aunque desarrolla una velocidad máxima de 800 kilómetros por hora, el "He-280" debía ser fácil de destruir por los modernos cazas.

Un pequeño tren triciclo de aterrizaje facilita los despegues. Sus dos ruedas traseras se retraen hacia adentro, y las de proa, hacia atrás.

Los motores de reacción están en las alas, de forma que, debido a la reacción que el surtidor produce en la superficie de la pista, ayuden también a elevarse.



Dimensiones: Envergadura, 12 metros; largo, 10,80 metros.

Características: Bimotor, monoplano de ala baja, con estabilizadores verticales gemelos y timones en las extremidades del estabilizador horizontal de diedro rectangular; proa extremadamente larga, con cabina prominente; pequeños motores de reacción debajo de las alas, que sobresalen tanto hacia atrás como hacia adelante, y alas curvas que terminan un poco en punta.

Cazas para la «colisión» en el aire.

Las unidades de caza de la Luftwaffe para "embestidas", que empleaban aviones modelo "FW-190 A8", fueron equipadas después con "Me-163 "Komet", según informaciones de origen alemán, pues los "FW-190" eran demasiado lentos comparados con los cazas que escoltaban los bombarderos americanos y británicos, que constituían el objetivo principal de estos interceptores de asalto.

Al igual de los "FW-190 A8", los "Me-163" eran utilizados en embestidas de "espolón" y estaban equipados con asientos de resorte manipulados mecánicamente o por medio de un explosivo. Tirando de una palanca o apretando un botón, el piloto y el asiento eran lanzados del avión. Este invento salvaba muchos pilotos, a la vez que el choque del caza alemán procuraba destrozar al bombardero enemigo.

El "Me-262" y el caza con turbinas gemelas "Heinkel He-280" tenían también aparatos para lanzar al piloto en caso de peligro.

Bomba planeadora contra el tráfico marítimo.



Bomba planeadora modelo *Henschel Hs-293*, semejante a la famosa *FZG-76*, utilizadas ambas contra la navegación aliada. Su envergadura es de 3 metros, y su longitud total, de 3,25 metros. Los aviones alemanes *"Heinkel" He-177*, el *Ju-290* y el *Do-217*, podían llevar bajo cada ala una de estas bombas, que después de lanzadas eran dirigidas por radio.

JAPON

Avión japonés «Espolón».

Además del *Raiden*, el *Toryu* y *el Gekko*, las unidades de cazas *Kamizake* de la Defensa Nacional empleaban un nuevo avión "Espolón", el *Hie Ang* (La Golondrina). La agencia de noticias Domei lo describía como "perfectamente aerodinámico y capaz de volar con la rapidez y suavidad que su nombre implica". Se dice que el *Hie Ang* es tan resistente que casi no sufre ningún daño en sus ataques de espolón contra los *B-29*.

El armamento de los aviones japoneses.

Los japoneses empleaban en sus aviones torretas de ametralladora con impulsión mecánica. En la torreta generalmente se monta un cañón de 20 mm.; pero también se le pueden adaptar ametralladoras de 7,7 ó 7,9 mm. La torrecilla y el cañón funcionan hidráulicamente. Este método requiere generalmente que el operador esté cerca de la torreta, aunque en algunos aviones—el *Irving*, por ejemplo—se manejaba por mando a distancia.

Minas terrestres contra aviones.

Los japoneses emplearon con profusión minas terrestres para defenderse contra los ataques a ras del suelo de los aviones aliados.

En una pista de aterrizaje en una isla del Pacífico Central se descubrieron minas enterradas, que estaban conectadas de forma que un observador desde un pozo podía provocar la explosión de toda una fila, cuando un avión volaba a poca altura sobre la zona minada. El enmascaramiento de la zona y de los pozos era excelente.



Los comienzos del tráfico aéreo trasatlántico

Conferencia en la Real Sociedad Geográfica.

Por el Teniente Coronel LUIS DE AZCARRAGA

Aunque el objeto es referirnos principalmente a los ensayos y dificultades que hubo que vencer hasta lograr el tráfico trasatlántico regular por la vía del aire, es forzoso referirse, aunque más indirectamente, a las incidencias del tráfico aéreo internacional en su más amplio sentido. Desgraciadamente, aunque se ha hecho abundante literatura acerca de ciertos vuelos de carácter extraordinario, falta todavía la profusa literatura técnica y anecdótica que merece el tráfico comercial, o simplemente el vuelo regular. No es que estas líneas consigan añadir gran cosa para cubrir tal vacío; acaso deban limitarse a bastante menos que un simple resumen de lo conocido.

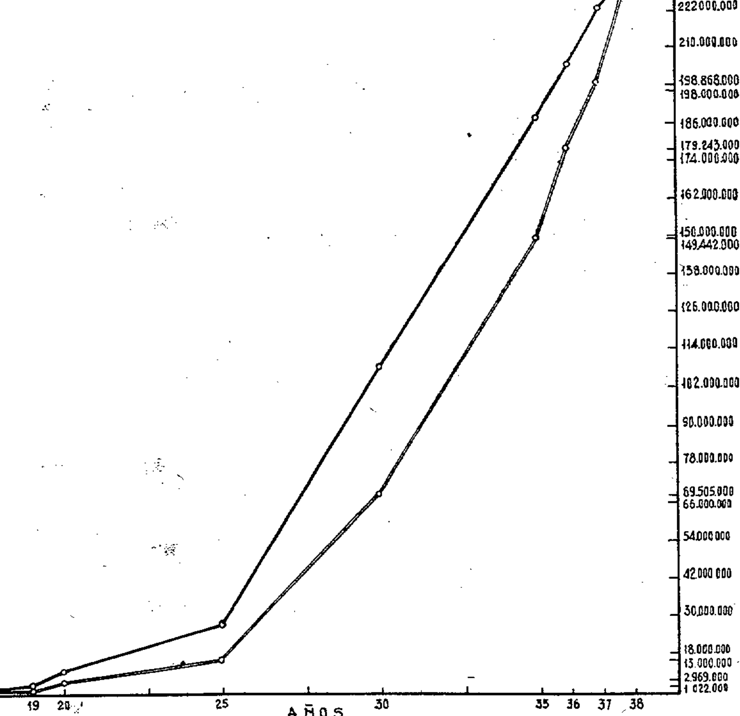
El vuelo de Alcock y Brown atravesando el Atlántico de Terranova a Irlanda en 1919, con un avión cuyo aspecto movería hoy a compasión, puso de manifiesto el amplio camino que a la Aviación se abría con el final de la primera guerra mundial. Tal vuelo fué ante todo la muestra del espíritu que animó a los aviadores de la época; pero se adelantó notablemente a las posibilidades del momento, y por ello no aportó una verdadera fuente de estudios. Pasarían más de diez años hasta lograr la primera travesía en sentido contrario.

Otros vuelos posteriores, organizados con medios más potentes y con material volante más adecuado, fueron jalones para estudiar las rutas y poner de manifiesto las dificultades del camino. El primero y los siguientes muestran la gran distancia que la técnica aeronáutica, al servicio del tráfico regular y comercial, ha recorrido no tan sólo desde 1919, sino también desde 1936.

Los grandes "raids". Consecuencias técnicas.

La época heroica de los vuelos a través del Atlántico—y en general de los grandes vuelos sobre territorios no preparados— corresponde de modo muy destacado a los aviadores militares y a las iniciativas gubernamentales. Son empresa de prestigio nacional, que se nutren en su mayor parte de aviadores a quienes no alimenta una especial preocupación de comercio, sino sólo un desprendido deseo de elevar el nombre de su patria. Hay desde luego muy valiosos concursos entre las iniciativas privadas, pero su misma característica de excepción y la limitación que tienen sus empeños cuando no representan un intento nacional, confirman la regla antes dicha.

Están en ese orden de ideas los vuelos de Byrd, de Nungeser, de Costes, de von Gronau, de Gago Coutinho; y no digamos de los españoles, que en esa época constituyen una muy destacada contribución en el concierto general. Excepción es, por ejemplo, la de Lindbergh; pero aun ésta no representa un ensayo para instaurar tráfico comercial. Y no podía menos de ser así. Los medios del aquella época eran todavía insuficientes para vencer las grandes distancias y las especiales dificultades del Atlántico; de aquí que la empresa tenía forzosamente que imaginarse, como una superación valerosa de las dificultades, sin propósitos económicos. Hombres muy dentro del espíritu de la profesión aeronáutica y muy entregados a los gestos de prestigio nacional debían ser los que probaran y vencieran en el intento. Si no consecuencias de carácter comercial, que entonces no eran



TRAFICO AEREO MUNDIAL DE 1919 A 1938

posibles, a ello se deben consecuencias técnicas de incalculable valor. Los Franco, Ruiz de Alda, Durán, Jiménez, Iglesias, Gallarza, Llorente, Barberán y Cóllar, aportan a la historia del tráfico aéreo por el Atlántico la primera y la más importante de las enseñanzas: la de las dificultades atmosféricas de la ruta, lo cual nos proporcionará el esquema de los puntos de apoyo para la navegación y también el programa de las condiciones que deberían cumplir los aviones aptos para vencer al Atlántico de modo regular.

Aún hicieron más, porque despertaron también la conciencia de la solidaridad internacional, la necesidad de colaboraciones en grado insospechado en las relaciones anteriores de los pueblos. Y todo ello, aunque separado en el tiempo, fué una consecuencia de aquel primer vuelo de Alcock y Brown, que a su vez no fué más que una prolongación del espíritu de la aviación en la guerra del 18, inercia del impulso que las necesidades bélicas habían dado a la aeronáutica. Veinticinco años después habría de repetirse el fenómeno, corregido y aumentado, como sucede siempre en las segundas ediciones.

Formación de la red comercial. Sus motivos.

Casi inmediatamente al final de la guerra, o por lo menos paralelamente a los grandes "raids" antes mencionados, comienza en el mundo el tráfico aéreo internacional. Algún leve intento anterior a esa fecha no es bastante para impedir que se considere el 1920 como el comienzo verdadero del tráfico aéreo internacional. Lentamente al principio, más de prisa después, por imperativos comerciales para que las industrias crecidas en la guerra coloquen sus productos, y finalmente, con la prisa a que conduce el deseo de llegar primero en misión de política exterior, las líneas aéreas se van extendiendo como una red inmensa que abarca una muy gran parte de las tierras civilizadas. Cada una de estas líneas corresponde a muy diversos propósitos: unos, nacidos del interés de quien funda la línea; otros, obligados por el territorio que se sobrevuela.

El objeto fundamental de la política aérea del Imperio Británico, por ejemplo, así como en parte también el de otras potencias coloniales, fué el desarrollo de las comunicaciones entre las diferentes partes de su territorio; tal como lo representa la organización del correo aéreo imperial, para el transporte postal sin sobrecarga de tarifas. Este criterio de apoyo y enlace entre diferentes territorios de una misma organización política o económica, se ha cuidado también por algunas potencias no especialmente coloniales, afirmando relaciones y estrechando lazos económicos con otros países que podían considerar dentro de su esfera de influencia.

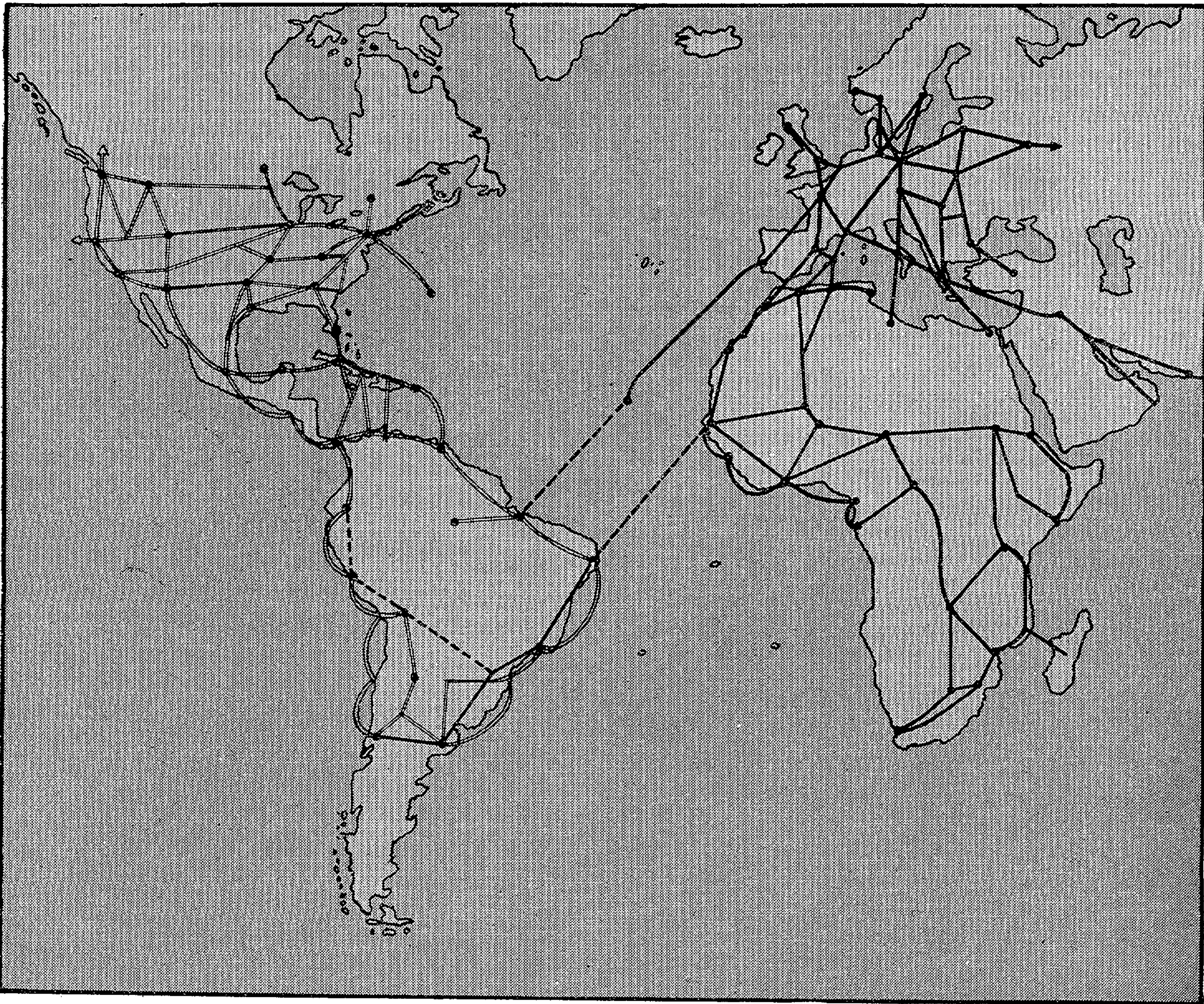
Cuestiones de prestigio en la política exterior han sido factores importantes en las políticas aéreas, como ya lo fueron en los criterios que impulsaron al tráfico marítimo. Pero no han sido los únicos motivos.

La idea general, también aplicada en el tráfico marítimo, de que "el comercio sigue a la bandera", ha creado el legítimo deseo de mejorar las comunicaciones de todas clases en beneficio de los negocios y de la conveniencia pública. Y a medida que los progresos técnicos permiten mayores ambiciones en el tráfico aéreo, tal razón de conveniencia pública se afirma indiscutiblemente. Y no sólo porque las otras razones pierden importancia desde el momento en que hay varios competidores, sino también porque la red de tráfico aéreo se va haciendo verdaderamente universal. Supuesto resuelto el problema técnico, el imperativo económico es la determinante del tráfico.

También hay razones estratégicas, de las cuales no está completamente fuera la que animó al correo aéreo imperial británico, puesto que unas buenas comunicaciones son el principio de una buena organización militar. Tal aspecto, sin embargo, no ha podido alcanzar hasta hace poco tiempo su más amplio sentido; y ello a causa de la limitada capacidad de carga de los aviones en uso. Pero simplemente, la posibilidad de que organizaciones aéreas se familiaricen con los problemas difíciles del tráfico, como son la preparación del personal y la previsión del material, supone un gran entrenamiento, de importancia indiscutible para la futura organización de bases aéreas y para conducir las operaciones en el caso no imposible de una guerra.

Dentro de este mismo plano, aunque también dentro de la idea económica de impulsar el comercio nacional, están las ventajas que una explotación aérea conduce respecto a la industria aeronáutica para mantenerla en vigor.

Pudiera ser un resumen de muchos de estos motivos la idea que Junker alimentó al final de la anterior guerra mundial. Con visión verdaderamente profética, y a la vez indiscutiblemente patriótica, entendió que el camino del aire y de las explotaciones de servicios aéreos era excelente para lograr la estimación de su patria en el extranjero y a la vez compensar económicamente el esfuerzo de reorganización industrial. Entendió así que los servicios aéreos comerciales en países extraños eran una natural continuación de las fábricas de producción de aviones. Y al buscar campo para sus actividades en tan alejados países como los de la América Hispana, encontró a la vez satisfacción económica y prestigio para su país. Un análisis, aunque sea ligero, de los servicios aéreos internacionales entre las dos guerras mundiales, nos permitirá ver claramente la política, las posibilidades e incluso el carácter de los países creadores. Es triste que en esta etapa de la historia aeronáutica las empresas españolas sean de tan reducidos empeños, que están en notable desproporción con los vuelos de nuestros compatriotas en la época heroica del salto trasatlántico, y todo ello más



LA RED AEREA EN 1939

——— Líneas de origen europeo.
═══ " " americano.
.... " " europeo, no regulares.

o menos en el mismo tiempo, lo cual vuelve a confirmar el primitivo asei to sobre el carácter de tales vuelos de excepción.

Los servicios aéreos regulares en 1939.

Sin embargo, la historia verdad comienza en 1939, en lo que al Atlántico respecta. Una mirada a lo que en esa fecha era el tráfico aéreo en el mundo nos permite ver claramente la insuficiencia de los medios y la limitación de los resultados. Superficies terrestres densamente recorridas y servidas por líneas aéreas se presentan frente a frente, sin enlace entre sí. Ejemplo bien claro de la conocida teoría de Pirath sobre los espacios naturalmente abiertos, o naturalmente cerrados, al tráfico. Pese a algunos intentos de no gran monta, hasta la reciente guerra no confirmaría la realidad el acierto de la segunda parte de tal teoría—el hecho de que el imprescindible enlace sobre los espacios cerrados acaba por crear nuevo tráfico.

No es que antes el Atlántico no hubiera sido atravesado con carácter regular. Antes de 1939 ya existían algunos servicios regulares y se preparaban otros sobre zonas del Atlántico. Pero adolecían de dos defectos: uno, que explotaban solamente una pequeña zona, la que va de Dakar a Natal; otro, el que aun eso lo hacían con carácter muy reducido, simplemente para correo, en condiciones atmosféricas muy particulares y a veces en combinación con barcos. Por ejemplo, la línea alemana de hidroaviones compensó el pequeño radio de acción del material, con la ayuda de barcos que recogían a los hidros y los catapultaban después de repostados. El servicio francés que siguiendo la costa oeste africana alcanzaba hasta Buenos Aires, apenas si llegó a establecer servicio regular sobre el mar, que durante mucho tiempo se atravesó por medio de buques auxiliares.

Por esto antes de 1939 podemos pensar que los servicios aéreos son continentales. El mapa nos demuestra, por otra

parte, que su importancia era de todos modos extraordinaria. De un estudio sobre el tema publicado por la Universidad de Oxford, tomamos los valores siguientes: En el año de 1919 las rutas recorridas en todo el mundo sumaban 3.200 millas de longitud, con un recorrido total anual de un millón de millas voladas; en 1938 los valores respectivos son 350.000 millas de longitud de rutas y 234 millones de millas totalizadas en vuelo. La red europea constituía con mucho el primer valor con 187.000 millas de rutas y unos 80 millones de millas totalizadas en vuelo. Esto sin contar las rutas particulares del Imperio Británico, que en parte se apoyan sobre Europa y que sumaban más de 74.000 millas de rutas con casi 38 millones de millas voladas al cabo del año. Frente a estos valores, sin duda los más importantes, nos aparecen los Estados Unidos de América con 71.000 millas de rutas y 81 millones de millas totalizadas al año. Y algo semejante sucede con el número de aviones registrados con carácter civil, incluyendo los privados con los de servicios regulares, puesto que en 1938 Europa poseía 6.600, el Imperio Británico algo más de 3.000, y toda América, alrededor de 12.000, de los cuales la parte mayor estaba en los Estados Unidos.

Los datos patriculares de algunas Compañías eran realmente significativos, no sólo en su valor absoluto, sino también en la comparación con los demás. He aquí un resumen muy breve de la importancia del tráfico para algunas de las mayores Compañías mundiales: la alemana Deutsche Lufthansa vuela en 1938 más de 12 millones de millas, con 166 pilotos y 123 aviones, logrando un ingreso aproximado de cuatro millones de libras esterlinas. La americana Pan-American Airways vuela en 1938 más de nueve millones de millas con 97 aviones solamente y con ingresos superiores a tres millones de libras esterlinas. La inglesa Imperial Airways tiene como valores respectivos en el mismo año nueve millones de millas, 77 pilotos, 53 aviones y dos millones de libras esterlinas como ingreso. Finalmente, y para no extender las citas, la francesa Air France totaliza casi siete millones de millas con 106 pilotos y 98 aviones, y suma como ingresos dos millones y medio de libras esterlinas.

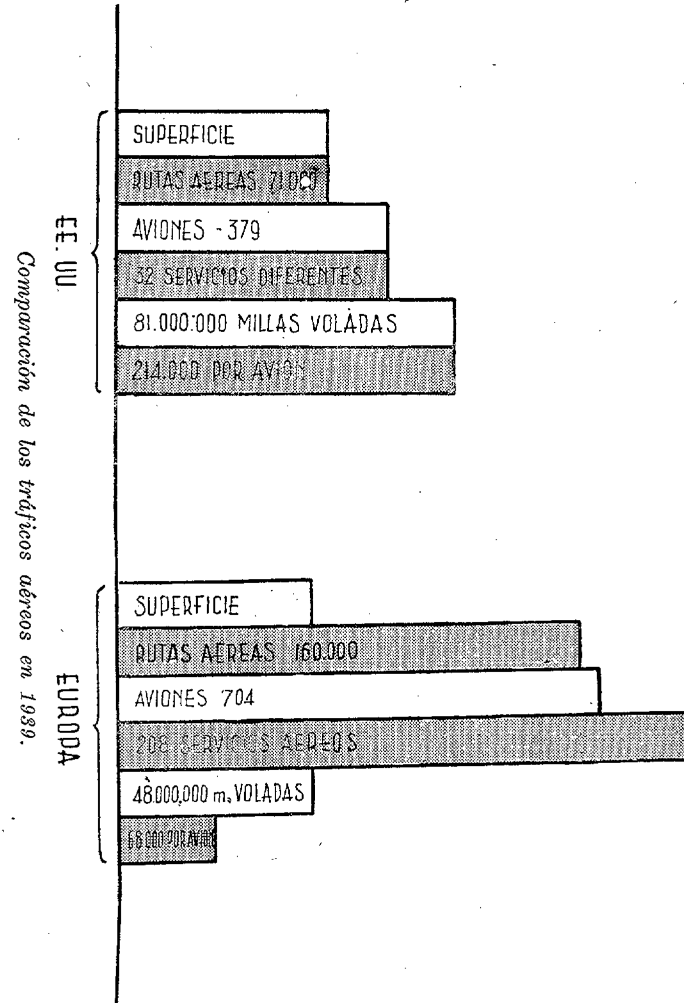
Esas cifras son realmente el reflejo de la situación general en 1938, que el mapa nos pone también de manifiesto. La Lufthansa, además de numerosas filiales en América del Sur, supone la concentración más importante de servicios europeos; su situación central en Europa y los recursos alemanes de carácter técnico, industrial y comercial, le permiten asegurar la posición primera en el Continente en orden a la Aviación civil; raro es el país europeo a quien no afectan servicios alemanes.

Al lado de la Lufthansa, los servicios ingleses y franceses en Europa son mucho menores. Pero los imperios coloniales de ambos países les obligan a extender las líneas aéreas en distancias muy largas y en regiones muy difíciles, con un esfuerzo probablemente muy superior al que hubieran tenido que desarrollar en Europa. La Imperial Airways y la Air France representan en el mapa no tanto una tela de araña como una serie de filamentos, largos y costosos de mantener, que reflejan las direcciones en el mundo de sus políticas coloniales. A su escala, otros países como Holanda y Bélgica se ven en el mismo caso.

Frente a este conjunto europeo, incluyendo en ello las prolongaciones asiática y africana, tenemos la organización de los Estados Unidos con su prolongación en América del Sur. La comparación de las dos redes, la americana y la europea, desde el punto de vista técnico, es de lo más significativo y muestra claramente el imperativo geográfico en el comienzo de los servicios aéreos internacionales, cuando la técnica no había proporcionado todavía un instrumento de carácter universal.

La ventajosa posición de los Estados Unidos.

Europa, sin Rusia, es mucho más pequeña que los Estados Unidos; y dentro de ello, Alemania, por ejemplo (la nación que encabeza los servicios aéreos europeos), es más pequeña que muchos Estados de la Unión; por ejemplo, Texas tiene mayor superficie. Los Estados desunidos de Europa constituyen un conjunto en el que las ventajas y los inconvenientes se oponen fuertemente en el aspecto aeronáutico. Junto a un elevado nivel de vida, a grandes riquezas industriales y a elevados exponentes comerciales, sociales y turísticos, se halla una fragmentación tal de fronteras, intereses políticos y económicos, lenguas y hasta conceptos sociales, que restringen notablemente el empleo de la Aviación. Frente a la unión política y económica de los Estados Unidos, esas desventajas se manifestaban ya desde 1930, época en la cual los aviones en uso permitieron salvar comercialmente el relativo desierto americano que separa las dos franjas costeras, de rica vida industrial.



Comparación de los tráficos aéreos en 1939.

COMPARACION DE LOS TRAFICOS AEREOS EN 19

Un informe del año 1932 del Comité de la Sociedad de las Naciones para la cooperación del transporte aéreo, demostró que alrededor de 620 aviones volaban en Europa, en servicios regulares, unos ocho millones de millas al año, con un promedio de 29.000 millas por avión; mientras que en Estados Unidos sólo 580 aviones volaban 51 millones de millas al año, resultando un promedio de 87.500 millas por avión. 32 líneas tenían los Estados Unidos, adjudicadas, salvo raras excepciones, a una sola Compañía por línea, con concesión postal; mientras que en Europa 24 Compañías de diferentes nacionalidades solapaban sus servicios sobre 208 líneas. Mientras los Estados Unidos tenían ya en 1932 un sistema homogéneo de ayudas para la navegación aérea y lanzaban al mundo la iniciación de la protección del vuelo, las Compañías europeas se apoyaban en rutas equipadas heterogéneamente, según el parecer de cada una de las 21 naciones principalmente interesadas.

Unase a esto la diferencia de precio en combustibles y lubricantes, mucho más baratos en Estados Unidos; el diferente grado de concentración del tráfico, que agrupado en Estados Unidos en un pequeño número de líneas fundamentales y de Compañías explotadoras, permitían normalizar el material en uso rebajando así su precio; y, finalmente, que dicha misma normalización de material permitía descansar en la industria propia sin necesidad de grandes parques de repuesto en las Compañías explotadoras. Todo esto produce una reducción en el coste directo operativo.

Pero, además, la mayor intensidad de tráfico obtenida por avión en Estados Unidos reduce el número total de aviones en servicio, y como consecuencia las cargas de amortización y seguro. Y, por último, mientras Europa necesitaba en aquella época 11.000 empleados en los aeropuertos principales, los Estados Unidos, a causa de su unidad de criterio, mantenían una organización terrestre superior con la mitad de personal empleado y un recorrido anual de vuelo cinco veces mayor. No tiene, pues, de extraño que A. Verdurand, en *L'Aéronautique* (octubre 1935), diera por supuesto que el precio del transporte aéreo podía ser en Estados Unidos sólo una tercera parte del precio europeo.

Estos términos de comparación prosiguieron en el mismo orden hasta el comienzo de la segunda guerra mundial. En 1938, en los servicios aéreos regulares de los Estados Unidos, regían las cifras siguientes: 379 aviones, para totalizar 81 millones de millas al año sobre rutas de 71.000 millas de longitud. En el mismo año, en Europa (sin contar Rusia), 704 aviones totalizaban al año 48 millones de millas sobre rutas de 160.000 millas de longitud. El transporte de correo en toneladas/milla era en Europa un 25 por 100 mayor que en Estados Unidos; pero los pasajeros/milla transportados eran el doble en Estados Unidos que en Europa. Los precios europeos seguían siendo, como es natural, considerablemente más altos. Y en lo que afecta a la técnica, si bien los servicios radioeléctricos y de protección de vuelo diurno eran en Europa tan buenos como en los Estados Unidos, este último país llevaba ventaja en la protección de los vuelos nocturnos.

Los trabajos de la Pan American en el Atlántico.

No tiene, pues, nada de extraño que el primer intento serio de un tráfico aéreo regular, con pasajeros, a través del Atlántico, fuera debido a una empresa americana. Pese al considerable progreso de los servicios aéreos sobre superficies terrestres, faltaba, desde el punto de vista del interés público, rellenar la trinchera atlántica que separaba a las dos redes, la americana y la europea. Tal vacío suponía un conflicto para empalmes y horarios, una gran pérdida en la velocidad total y un notable aumento de coste. La batalla del Atlántico, batalla para vencer la superficie marítima en beneficio del comercio, resultaba así inevitable. Compañías europeas, como la Lufthansa y la Air France, intentaron resolver el problema; pero no llegaron a establecer un servicio regular de pasajeros, aunque avanzaron notablemente en el transporte del correo. Se comprede que la experiencia técnica más depurada, la concentración de medios de mayor fuerza y la mejor situación geográfica de los Estados Unidos permitían afrontar el salto del Atlántico como una prolongación lógica del enorme potencial de los servicios domésticos.

Corresponde a la Pan American Airways el primer servicio regular de pasajeros, establecido entre América y Europa y viceversa. La historia de este esfuerzo es posiblemente la mayor satisfacción y el mejor exponente de la Pan American. Su director, el conocido como uno de los más dinámicos cerebros americanos, Juan Trippe, nos lo cuenta en una de las memorias presentadas en el Wilburg Wrigth Memorial. La travesía del Atlántico en servicio comercial y regular fué posiblemente el propósito fundamental de la Pan American desde que se creó. Esa Compañía fué creada especialmente para servicios externos a la metrópoli, y a ella se debe la muy importante red de comunicaciones aéreas establecida en América del Sur.

En 1929, por ejemplo, siguiendo la práctica ya en uso por filiales de la Lufthansa, la Pan American inicia el servicio regular entre los Estados Unidos y El Salvador, por compromiso directo con el Gobierno de este último país. A la vez crea como filial la Compañía Mejicana de Aviación, y con ella establece servicio regular con Guatemala por convenio directo con su Gobierno. Y así, sucesivamente, la Pan American, en competencia con la Lufthansa, va dominando las rutas americanas del Sur. Mientras las filiales de la Lufthansa son, en general, transversales al Continente, con objeto, sin duda, de vencer las dificultades orográficas del espinazo montañoso andino, la Pan American establece dos grandes arterias que, en definitiva, rodean todo Sudamérica. Por cierto que en la costa Oeste se establece lo que luego habría de ser regla bastante oportuna, y aún sigue siéndolo probablemente, que es la transformación de la Compañía marítima primitiva, para explotar el nuevo tráfico; así, de la Pan American y de la marítima Grace Company nace la Panagra; como después la marítima American Export Lines se convertiría por sí sola en una de las mayores aéreas hoy existentes: la American Export Air-Lines.

En América del Sur los servicios americanos tuvieron que competir con los de procedencia alemana. Pero el Caribe era totalmente americano. Es bien evidente que la extensión de la Pan American, en Sudamérica, tiene como primera consecuencia la defensa del espacio del Caribe, que queda íntegro dentro de la red de servicios americanos. Este es, precisamente, el campo experimental de la Pan American para el salto del Atlántico. Las líneas de Miami a La Habana, y luego a Santo Domingo y a San Juan de Puerto Rico, de La Habana a Panamá y a Barranquilla, y, finalmente, el enlace con Trinidad, fueron etapas sucesivas para

probar nuevos tipos de hidroaviones, mejorar la capacidad de carga y el rendimiento aerodinámico, preparar tripulaciones, probar métodos de navegación y puntos de apoyo para ello. En esta etapa la historia de la Pan American es una sucesión de hidroaviones cada vez mayores que comienzan por los *Sykkorski* y siguen con los *Martin Mars,* hasta llegar a los *Clipper,* bien conocidos porque son los que lograron establecer el salto definitivo. Esto no se consiguió hasta junio de 1939, en que fué inaugurada oficialmente la línea.

La historia de esta etapa es una sucesión de esfuerzos, en la que no se sabe qué apreciar más, si el espíritu de abnegación de las tripulaciones, o si el deseo de superación de los técnicos de la Empresa, en colaboración con los organismos de investigación, oficiales y privados, de los Estados Unidos. No se trata de un nuevo salto al Atlántico, pues de éstos ya habían sido dados muchos, y en época más aventurada. No se trata de vuelos en circunstancias atmosféricas especiales y con tripulaciones particularmente preparadas. Se trata de vuelos en que la capacidad de carga del avión permita carga útil de pago, y en los que el estudio de las rutas, la preparación de los puntos de apoyo en tierra y el equipo de los aviones permita obtener regularidad en el servicio, con seguridad en el vuelo y con tripulaciones normales. De año en año se nota la mejora en el material volante, en gran parte a propuesta de la propia Pan American y en rivalidad entre sus servicios técnicos y los de las fábricas constructoras. De año en año aparecen también nuevos métodos de navegación y nuevas normas para reglamentar el cometido de las tripulaciones.

El comienzo de la segunda guerra mundial en 1939 habría de cortar el natural progreso de tal esfuerzo; o al menos impediría que el éxito del esfuerzo se propagara, fuera evidente para el interés del público y estimulara la competencia lógica. Pero en cambio, las necesidades bélicas habrían de traernos—por otras vías operativas—un impulso mucho más gigantesco, comparable tan sólo al que de 1914 a 1918 recibió la entonces incipiente aeronáutica.

Entra en escena la segunda guerra mundial. Las deventajas comerciales en 1939.

He aquí el panorama en el Atlántico cuando comienza la segunda guerra mundial. El único servicio establecido regularmente una vez por semana es el de la Pan American, y aun éste adolece de la falta de colaboración y de homogeneización de normas internacionalmente. Además, la ruta de las Azores no tiene albergues seguros para hidroaviones en una parte del año; por esto los servicios sufren retrasos, detenciones de varios días en Bermudas o en Azores, y con frecuencia se emplea la ruta del Sur desde Nueva York a Trinidad, Natal, Bolama, Dakar y, finalmente, Lisboa; la guerra impide la utilización de algunos lugares y también la proyectada prolongación a Marsella.

Por otro lado, los intentos europeos por el estímulo de la noble competencia tienen que cesar a causa de la guerra. Inglaterra tenía en aquella época adelantado su estudio para que una Compañía mixta, con intereses ingleses, irlandeses y canadienses, bajo el control de la Imperial Airways, estableciera "pool" con la Pan American, para el correo en ambas direcciones. También se autorizaron vuelos experimentales sobre la ruta del Norte—vía Irlanda y Terranova—para aviones franceses y alemanes, a base, sin embargo, de utilizar la organización terrestre anglocanadiense. Los alemanes llegaron a enviar una misión científica a Islandia, en el crucero "Emden", en 1939, aunque el Gobierno de Islandia decidió rehusar la participación de servicios extranjeros para evitar complicaciones.

En orden a la ruta por Lisboa y las Azores, se habían iniciado gestiones para el establecimiento de servicios ingleses y franceses, de los cuales se beneficiaría en parte la economía y la organización aérea portuguesa. En la ruta del Sur, un plan inglés, apoyándose en Bathurst o en Freetown, no acabó sus negociaciones antes del comienzo de la guerra; y algo parecido sucedió al programa italiano, apoyándose en la isla de Sal, del grupo de Cabo Verde, mientras que los ya citados servicios de la Air France y de la Lufthansa trabajaban en "pool" entre Dakar y Natal, pero sólo a efectos del correo.

Es decir, que salvo la Pan American, el tráfico aéreo del Atlántico estaba solamente en el papel; en 1939 no podía ofrecerse otra cosa que intentos, pruebas y programas. No podía ser tampoco de otro modo, porque apenas si había mejorado la técnica aeronáutica lo necesario para proporcionar material volante que estuviera de acuerdo con las dimensiones del Atlántico, es decir, con las etapas a salvar en un solo vuelo. Esto aparte de otras razones de tipo principalmente político.

Los motivos que antes hemos señalado como motores de los países para instaurar servicios aéreos externos, contribuían a su vez a crear recelos y obligaban a que los convenios necesarios para establecer una línea aérea fueran motivo de seria negociación entre Estados, sin intervención aparente de las Compañías. Excepción en una parte de países sudamericanos, como ya hemos señalado, los permisos necesarios para sobrevolar un territorio extranjero, completar los servicios de los aeródromos existentes y recoger o dejar carga, representaban una misión de política exterior, labor ardua a desarrollar por diplomáticos más que por técnicos. En general, el criterio de reciprocidad resulta indispensable; criterio bien lógico con buena fe, pero fácil de complicaciones en países que se notan faltos de material y de ocasión para obtenerlo.

Desde el punto de vista comercial, las desventajas en explotaciones internacionales y la inestabilidad resultante para el capital privado o para los fondos públicos comprometidos, conducían a servicios artificialmente mantenidos a costa de elevados subsidios. Exagerando este camino, no era raro encontrar servicios instaurados por simple competencia con otros sobre bases poco económicas, e incluso en zonas de imposible rendimiento comercial. No era antídoto contra esto el intento de algunas Compañías explotadoras para impedir competencias antieconómicas, fomentando, en cambio, mutuos arreglos para repartirse el tráfico en frecuencias de servicio ajustadas a la personalidad de cada Compañía. En definitiva, este proceso conducía a que países—que por insuficiencia de medios no habían pensado en intervenir en servicios que afectasen a sus zonas geográficas—veían en aquellos convenios particulares una forma de intervención, solicitando en unos casos una parte de los ingresos y, en otros casos, concesiones políticas o económicas ajenas a la aeronáutica. En total, resultaba un efectivo encarecimiento del transporte; pero si bien los motivos eran aparentemente políticos, el fundamento verdad había que

buscarlo en la insuficiencia de los medios técnicos en uso. El progreso del material volante y de los métodos y ayudas para la navegación aérea habría de traer como consecuencia una mayor posibilidad de competir comercialmente, una mayor libertad para salvar zonas geográficas en etapas más largas, y todo ello, en definitiva, habría de repercutir en la creación de una nueva conciencia internacional que, incluso, se refleja en problemas de Derecho.

Las necesidades militares de la guerra han sido el gran motivo para una transformación fundamental en la técnica, que permite adivinar un proceso futuro análogo al descrito. Consecuencia de la fuerte organización técnica que en lo aeronáutico tenían los Estados Unidos, vuelve a ser natural que de allá venga en la guerra el avance considerable en la lucha por el transporte aéreo a través del Atlántico. Los vuelos de reconocimiento estratégico a larga distancia por aviones militares ingleses y alemanes no dejan, sin embargo, de contribuir a la experiencia total.

La política de los Estados Unidos hace que este país, aun antes de entrar en guerra, se convierta en el arsenal de los países aliados. Después de entrar en guerra, la enorme potencia industrial de los Estados Unidos, que no había sido afectada por los años anteriores de lucha, y su lejanía de los teatros de operaciones, aconsejan al bando aliado que una gran parte de la producción de guerra se sitúe en territorio americano. El glacis que constituye el Atlántico es una garantía para impedir el ataque del enemigo a las fábricas de producción de guerra; los aviones de bombardeo de los años 1940 a 1943 no pueden pretender el salto del Atlántico, y aun los que luego siguen hasta el final de la guerra tampoco supondrían grave riesgo—con los explosivos normales—si su carga militar tienen que sacrificarla para aumentar el radio de acción. Pero si los aviones de la época, con su equipo militar, no pueden transportar bombas a través del Atlántico, son, en cambio, capaces de transportarse a sí mismos, particularmente con el añadido de depósitos suplementarios para combustibles.

La Aviación se transporta a sí misma.—Consecuencias de la posición de los Estados Unidos.

Un grupo de profesionales de la Aviación—entre los cuales, si no el más destacado, sí posiblemente el más conocido, es Seversky, ingeniero, aviador militar y director de *Republic Aviation*—inicia una campaña en sentido de que la Aviación debe transportarse a sí misma. Razonan que es, en cierto modo absurdo, el que el poder aéreo, que dentro de la zona de operaciones se mueve a 400 kilómetros por hora, traslade sus reservas y sus elementos sólo a la velocidad de los buques (30 kilómetros) sobre el mar, o a la velocidad de los trenes y camiones (50 kilómetros sobre tierra). Y, en efecto, si la Aviación consigue trasladarse a sí misma, es decir, si consigue trasladar sus equipos de material y personal y sus elementos indispensables de combate a la velocidad fantástica de los aviones de hoy, el poder aéreo acrece enormemente su valor, puesto que puede cambiar rápidamente el curso de las operaciones en frentes separados entre sí muchos miles de kilómetros, cambiando inesperadamente el centro de gravedad sobre el cual se aplica la fuerza.

De aquí que en 1941, más o menos en mayo, el Presidente Roosevelt cree el Ferrying Command, cuyo fin principal es la entrega en Inglaterra de los aviones producidos por las fábricas americanas. Se perseguía con ello, primero, aumentar la velocidad en la entrega y, segundo, evitar riesgos que se encontrarían en el transporte en barcos sobre un mar hostil; no hay que olvidar que por aquel entonces el Atlántico estaba muy batido por aviones y submarinos alemanes. Si ese fué el propósito inicial del Ferrying Command, fué mucho mayor su consecuencia. Muy rápidamente, del primer propósito de entregar en mano los aviones fabricados, se pasó al logro de transportar personas y material en grandes cantidades, y no solamente para las Fuerzas Aéreas, sino también para la Marina y para el Ejército; cuando se inició este propósito más amplio, la organización adquirió su actual nombre, el Air Transport Command. Han existido también otras análogas, como la inglesa de la R. A. F., para enlace con Canadá; pero el A. T. C. supera a todas. Y resultó una consecuencia de orden más remoto y que ahora empieza a adquirir valor, y es que con arreglo al reparto de trabajos hecho, los Estados Unidos, aun sin abandonar la producción de cazas, se especializaron en los grandes aviones de bombardeo y de transporte, mientras que la Gran Bretaña se dedicaba en mayor escala a los aviones de caza y reconocimiento ligero. Todo ello pesará forzosamente en los primeros años del futuro tráfico aéreo trasatlántico; la experiencia en la fabricación de material y en la organización de las rutas y servicios cuesta mucho dinero y no se adquiere en un día.

La guerra aceleró el ritmo natural; los resultados obtenidos en menos de cuatro años hubieran necesitado normalmente tres o cuatro veces más de tiempo. En la actualidad los servicios del A. T. C. constituyen la línea aérea mayor del mundo. Sus rutas se extienden sobre más de 180.000 millas, es decir, cuatro veces más que la longitud total de la red doméstica de los Estados Unidos. Alrededor de 3.000 aviones han volado en 1944 más de 300 millones de millas, transportando casi millón y medio de pasajeros y más de 600.000 toneladas de carga. Sus actividades adquieren experiencia sobre todos los terrenos y climas conocidos, desde el Artico hasta la selva ecuatorial. Y lo mismo transportan personajes y grandes jefes militares que simples soldados y heridos, o que suministros de importancia estratégica que hay que buscar en muy determinados lugares: tales la mica, el tungsteno o el mercurio.

Las actividades verdad del A. T. C. comienzan en la primavera de 1942. Se inician por dos rutas: la más septentrional del Atlántico, vía Groenlandia e Islandia, que está favorecida por los vientos en la dirección desde América a Europa; y la ruta del Sur, que ya había sido poco antes iniciada por la Pan American, vía Brasil, Costa de Oro y Congo Belga, y que el A. T. C. transforma desde la Costa de Oro hasta El Cairo, pasando por Khartoum. El primer efecto considerable de esta segunda ruta fué salvar la batalla de El Alamein, en la cual, sin duda, los alemanes descuidaron el ataque de los transportes por falta de información o por defecto de aviones de caza.

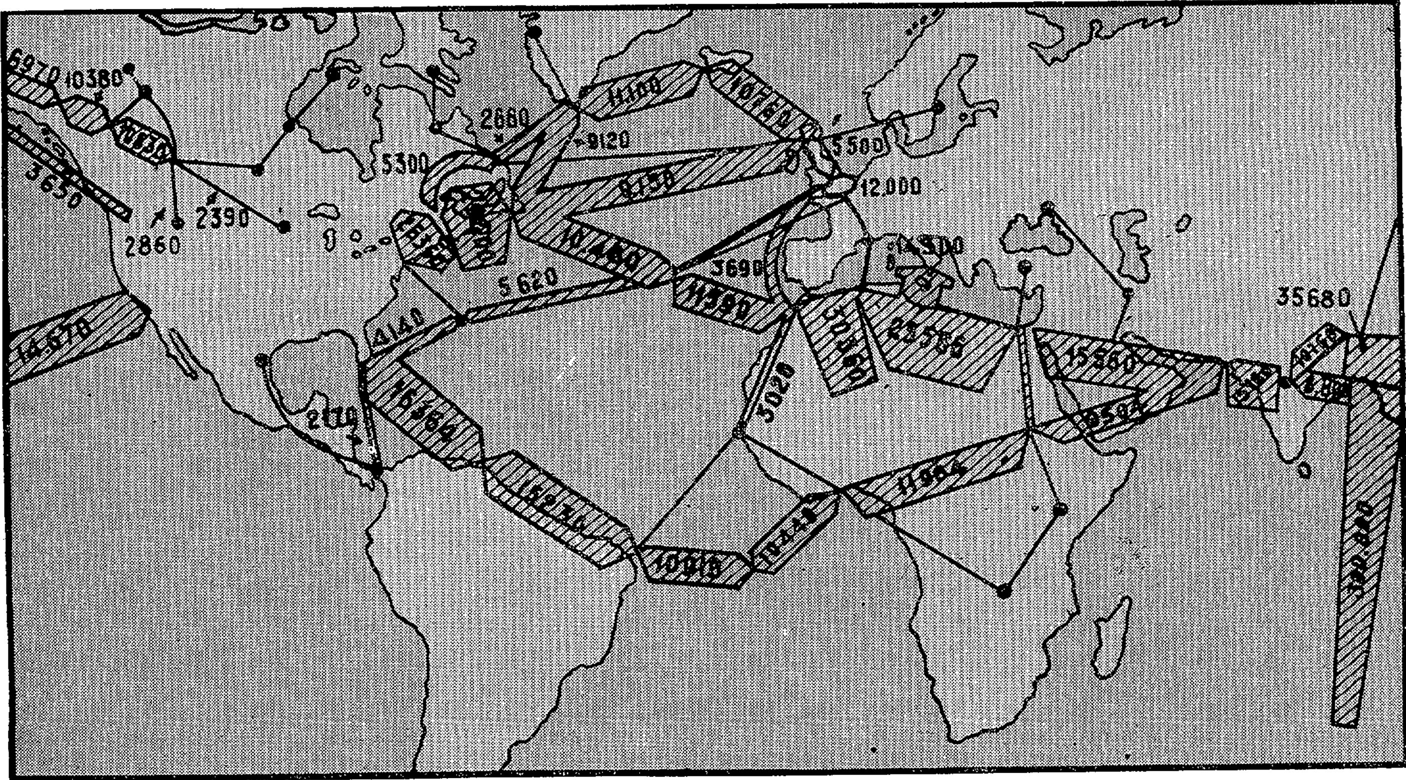
Dejamos voluntariamente sin mencionar las importantísimas actuaciones del A. T. C. en el Pacífico, ya que este teatro del tráfico no es el objeto de estos comentarios. Sobre el Atlántico, rápidamente, aumenta el A. T. C. el número de sus rutas y la frecuencia de los servicios. A la ruta más septentrional se une pronto la de Bermudas-Azores, cuando los aliados pueden contar con estas últimas islas; y en las rutas del Sur se utilizan no solamente la primitiva

de la Pan American, sino también una gran variedad de ellas, que se apoyan en Pará, Natal y Pernambuco, en la costa americana, y en Freetown, Monrovia, Bolama portuguesa y Dakar, en la costa africana, además de la isla de la Ascensión como punto intermedio. En Africa igualmente se va extendiendo la red; desde Dakar sube la línea del desierto a Casablanca y Argel, para luego enlazar hasta El Cairo con la ya anterior, por Khartoum, y desde El Cairo continúa un ramal importantísimo hasta Karachi.

Es notable la forma en que el A. T. C., o si se quiere las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos, consiguen los permisos necesarios para el apoyo de sus rutas. Aunque ello es una consecuencia de la guerra, no deja de sentar un precedente en orden a las futuras relaciones internacionales sobre este tema. Por la Ley de Préstamos y Arriendos se obtienen bases, que se equipan con material y con técnicos de procedencia americana; muchos de los compromisos son solamente por el tiempo de la guerra o de las necesidades militares de las Naciones Unidas, encontrándose, al fin de ese plazo, dueño el país de instalaciones muy modernas a cambio de ciertas facilidades para el apoyo de las futuras líneas de tráfico comercial.

Pero es más notable todavía—y a la vez lógica y simple—la forma en que se monta una organización tan considerable en un tiempo tan reducido. El A. T. C. simplemente incrusta en su denominación a la mayor parte del personal y del material de valía perteneciente a las Compañías y servicios de carácter comercial que ya existían; pero lo hace alterando lo menos posible las funciones de cada uno, dándoles para ello toda la autoridad necesaria, de tal modo que consigue, a la vez, que el personal rinda desde el primer momento y adquiera experiencia sobre un teatro de tráfico como el Atlántico, todavía prácticamente inédito y lugar en el futuro muy próximo de una gran fuente de ingresos económicos para el país. El General George, por ejemplo, a quien se encarga el mando como procedente de las Fuerzas Aéreas, elige como jefe de su Estado Mayor a un antiguo presidente de la American Air-Line, y como jefes de Operaciones a dos de los más destacados miembros de las Compañías de mayor prestigio externo: la Pan American y la T. W. A., los cuales, a su vez, reúnen a los principales "manager" de otras Compañías, especialmente de la American Export y de la Panagra, por su experiencia en tráficos, sean marítimos o aéreos. Desde el punto de vista del servicio, aun dentro de una organización militar, dicho personal tiene toda la autoridad necesaria.

De hecho, diez de las más importantes Compañías aéreas comerciales de los Estados Unidos se incluyen en el A. T. C., y si se analizan sus actividades, se comprende fácilmente la razón del actual reparto que los americanos se proponen hacer en sus servicios a través del Atlántico. La American Air-Line y la T. W. A. van, a través del Atlántico Norte, hasta París. La Pan American y la American Export recorren el centro del Atlántico, con apoyo en Casablanca. La Panagra y la Easterns vuelan por América Central y del Sur, saltando desde esta última hasta Africa. Finalmente, otras cuatro vuelan, dos sobre el Pacífico Central, de isla en isla, y otras dos más al norte, apoyándose en Alaska. Los servicios domésticos americanos entregan a la A. T. C. gran parte de su material y, desde luego, los mejores aviones; por casi toda la duración de la guerra los servicios domésticos tienen que reducir sus frecuencias de tráfico, pues casi no reciben nuevo material, mientras el A. T. C. no ha saturado sus necesidades. Prácticamente, todo el servicio externo de los Estados Unidos queda en manos del A. T. C., pues solamente permanece con cierta libertad



LOS SERVICIOS TRASATLANTICOS DEL A. T. C. *(Los números indican importancia relativa.)*

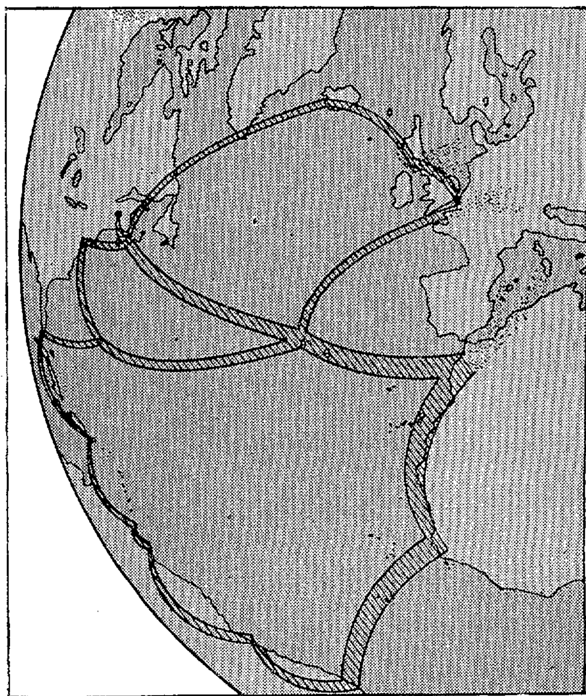
el pequeño servicio a través del Atlántico de los *Clipper* de la Pan American, que en ocasiones tiene cinco aviones por todo capital; el régimen de prioridad gubernamental para los transportes está en pleno apogeo, y aún durará algún tiempo después de acabada la guerra, hasta que, finalizado el transporte de tropas y elementos, vayan haciéndose cargo las Compañías de tráfico comercial.

La experiencia para el futuro.

Esto último puede ser muy fácil, puesto que los dirigentes, el personal navegante y los equipos de tierra de dichas Compañías comerciales son los mismos que han trabajado ya en el A. T. C. y, en consecuencia, puede ser inmediata la entrega de poderes y hasta el cambio de nombre. Pero incluso la perturbación que durante la guerra se haya introducido en las Compañías comerciales puede darse por muy bien pagada. La experiencia técnica adquirida es impagable, sobre todo si se considera el tiempo y el desgaste que hubieran tenido que soportar las Compañías comerciales, si lo hubieran intentado por su cuenta. Frente a la travesía del Atlántico, una sola vez por semana y no muy regular, con que comenzó la Pan American en 1939 y 40, el A. T. C., a primeros de 1944, realizaba ya una travesía cada veinte minutos, casi 2.500 mensuales. El progreso sensacional de los aviones de transporte del 39 al 44 es una consecuencia inmediata de dicho esfuerzo. En la primera de esas fechas no había ningún avión de ruedas capaz de atravesar el Atlántico con carga comercial; el servicio a base de hidros tropezaba con falta de fondeaderos. En 1944, en cambio, no menos de ocho tipos estaban ya en servicio o comenzando a fabricarse en serie; alguno de esos aviones con más de 70 toneladas de peso total, capaz de transportar más de 120 pasajeros, salvando el Atlántico en una sola etapa y a velocidades por encima de 400 kilómetros por hora.

El mapa de líneas del A. T. C. muestra hasta qué punto el Atlántico ha sido totalmente vencido; las Compañías comerciales incluídas en el A. T. C. pueden contar ya sus travesías del Atlántico por varios millares. Prueba también el mapa la importancia que en poco tiempo ha adquirido la Aviación como medio de transporte de carácter universal; las regiones geográficamente más difíciles son, naturalmente, las más beneficiadas. Por ejemplo, no menos de 100.000 toneladas de mercancías atraviesan el Atlántico por vía aérea en el transcurso de un año; más o menos 20.000 toneladas se trasladan de costa a costa africana, atravesando el desierto o las selvas tropicales; y la cifra más impresionante es la del tráfico de la India a China (300.000 toneladas), explicable por la falta de otro medio de transporte, en competencia, durante la guerra. Además, está el pasaje.

A la vez que el material volante, han progresado los equipos de tierra y los métodos de navegación. En 1939 las travesías atlánticas exigían volar durante muchos kilómetros en el centro de cada etapa, sin apoyo y casi sin enlace externo al avión. El problema de la navegación a larga distancia está hoy tan resuelto y con tanta precisión como el de la arribada a un aeródromo. En orden a la colaboración internacional, se espera que podrán encontrarse grandes facilidades en el tráfico del futuro inmediato; es ya un hecho universalmente admitido que esta colaboración es indispensable en orden a las comunicaciones y a la meteorología. Las peculiaridades de cada ruta, en cada época del año, son hoy conocidas al detalle; por ejemplo, en el aspecto meteorológico, más de cien estaciones especiales de información meteorológica se han instalado durante la guerra para el estudio del Atlántico. En total, los vuelos del A. T. C. han adquirido tal seguridad y tal regularidad, que en ciertos medios se le define como "el ferrocarril del Atlántico"; trenes de aviones, si tal puede llamarse al escalonamiento de servicios con separaciones muy pequeñas de tiempo, recorren las rutas con perfecta regularidad. Sólo así puede conseguirse el enorme rendimiento actual en la evacuación de Europa: 50.000 soldados mensuales, con su equipo.



LOS CAMINOS AEREOS DEL A. T. C. PARA EVACUACION DE EUROPA

La experiencia del A. T. C. ha venido a demostrar plenamente la frase de Van Zandt, de que "el avión es el arquitecto de un mundo nuevo". En lo que afecta al Atlántico, no hay duda de que el avión transforma fundamentalmente el tráfico. Y es que para ciertas superficies, sus dimensiones coinciden ya con las posibilidades actuales de la aeronáutica; tal sucede con el Atlántico, o con Europa entera, o con América del Norte. En esta última un avión de las Fuerzas Aéreas ha volado recientemente de los Angeles a Wáshington en menos de siete horas: el tiempo que hoy se tarda en ir de Madrid a Valladolid utilizando el ferrocarril.

Y si esto es en cuanto a la velocidad, parecido cabe decir en cuanto a la comodidad y al riesgo, si se relaciona con los tiempos respectivos entre el avión y los otros medios de transporte. Quien haya viajado en el A. T. C. quizá se sorprenda de estas afirmaciones, no respecto al riesgo, pero sí en cuanto a la comodidad se refiere; no siempre se encontraban, en efecto, aviones bien equipados de asientos y servicios. Pero que piense que ese transporte ha sido esencialmente militar, y ni los aviones, ni las etapas, necesitaban especial atuendo, aun para las personas civiles que excepcionalmente transportaban los llamados jovialmente "vips", según la prioridad, en inglés "very important person". Los aviones comerciales ya en uso gozan de toda clase de como-

dad, tales como bar, camas, salón y, sobre todo, una atmósfera especial, con aire acondicionado, de modo que no se noten ni los cambios de altura ni los cambios de clima.

El avión construye un mundo nuevo.—La intervención de la Geografía.

El avión es, ciertamente, el arquitecto de un nuevo mundo; la transformación del transporte traerá, como en otros momentos históricos, la modificación de las relaciones entre los pueblos y, como consecuencia, un nuevo planteamiento económico, social y político. En este sentido, el vuelo de Alcock se asemeja a cuando el vapor desplazó a la vela en el mar. Pero las rutas de interés primordial, aquellas que dirige la Geografía, no son las mismas que impusieron las contingencias de la guerra, y su estudio puede tener un especial interés para nosotros españoles. Nunca será demasiado dicho que perdimos en el mar unas posibilidades a las que nos conducía una privilegiada situación geográfica; los hombres, los marinos, hicieron lo que pudieron; acháquese el resultado a la falta de espíritu en la nación, fomentada por la anti-España. Pues también ahora nuestra posición geográfica, en cierto grado, nos abona especiales posibilidades. Estudiarlas puede ser una obligación, como así lo creen y creyeron otros países: Alemania, con su Instituto de Tráfico Aéreo; Inglaterra, a través de la Universidad de Oxford y de otros organismos oficiales, y los Estados Unidos por medio de diversas instituciones, entre las que destacan el Civil Aeronautic Board en lo oficial, y la Brooking Institution en lo oficioso.

Las rutas militares nacidas de esta guerra no siempre coincidirán con las futuras rutas comerciales. Por ejemplo, acaso una de las más explotadas en los años 1942 a 1944 ha sido la que partiendo de Miami y por el Caribe, atraviesa Brasil, salta a la costa africana, atraviesa el continente negro y llega a El Cairo; está claro, sin embargo, que esta ruta no responde más que a momentáneas necesidades militares. Y algo semejante puede decirse del enlace aéreo entre China y la India, que durante la campaña militar ha absorbido mucho más tráfico que cualquier otro recorrido en el mundo.

Ciertamente, toda la experiencia obtenida en la guerra será aprovechada en mayor o menor grado, y en ciertos casos, como sucede, por ejemplo, en el Labrador y en la ruta de Alaska, permanecerán comercialmente bases aéreas que no se hubiera pensado instalar o cuya instalación se hubiera retrasado mucho en época normal. Pero a la vez, el simple examen de un mapa sugiere que las contingencias de la guerra han desviado a las rutas aéreas de sus canales lógicos, aquellos que imponen de acuerdo la Geografía y la Economía.

La gran capacidad de carga, que se traduce en autonomía de 5 y 6.000 kilómetros en los aviones de hoy, supone la existencia de un instrumento de transporte poco menos que universal, capaz de desdeñar en grado muy elevado las dificultades geográficas en la superficie terrestre, como son los terrenos desiertos o difíciles y las zonas marítimas. La Geografía sigue, desde luego, imponiendo su marca en el transporte aéreo, como lo ha hecho con los otros tipos de transporte; pero su significado es muy diferente y ha cambiado mucho la escala y la naturaleza de su intervención. Los polos, particularmente el círculo ártico, aunque no completamente dominados todavía, comienzan a ser ya un camino que debe figurar en los mapas. Se hace preciso una nueva cartografía, porque en muchos recorridos la antigua nos sugiere una equivocada idea de las distancias. La Aeronáutica necesita también un estudio peculiar de la Geografía.

En lo que toca a nuestro objeto, la ruta aérea más importante del mundo, la del Atlántico Norte, que liga por el camino más corto a las dos zonas más ricas del mundo, es, sin embargo, una de las más incómodas y difíciles de recorrer, por causa de sus condiciones meteorológicas. La diferencia de recorrido entre la ruta de Islandia-Groenlandia y la ruta de Bermudas-Azores, y más aún la gran diferencia entre la máxima etapa a recorrer sin apoyo, resulta en aparente ventaja para la ruta septentrional; pero la frecuencia, mucho mayor, de mal tiempo, con mala visibilidad y temporales, viene, más o menos, a equilibrar la discusión, hasta el punto de que los americanos han vuelto recientemente a pensar en las posibles islas artificiales o aeródromos flotantes en pleno Atlántico, e incluso han realizado algunas experiencias sobre ello.

Este ejemplo, entre muchos, denota que todavía interviene la Geografía en un grado no pequeño. Pero ciertamente, se hace cada vez más difícil hablar de lugares "absolutamente indispensables"; el peso de cada uno será una suma de muy diversos valores, en los cuales la Geografía es el más importante, junto a la técnica en las ayudas de la navegación y junto a la Economía y a la Política.

La situación de España en el Atlántico, a caballo entre Europa y Africa y cerrando el Mediterráneo, es una gran fuerza que abre muchas perspectivas, si se saben aprovechar. Al comenzar la guerra en 1939, y según nos dice el General O. Mance en sus trabajos publicados por la Universidad de Oxford, seis naciones proyectaban servicios aéreos en el Atlántico sobre rutas que atravesaban o se acercaban a España. En la reciente conferencia internacional de Chicago se puso de manifiesto que catorce naciones deseaban volar rutas aéreas que atraviesan España. No se han desestimado estas circunstancias, y por ello, nuestra nación realiza actualmente un esfuerzo muy considerable para preparar rutas y aeropuertos, considerándolos de interés primordial.

El estudio detallado de la situación, en su pleno sentido, nos llevará, sin embargo, a un terreno de especial índole: el de las posibilidades de la Aviación en la paz. Terreno que comprende facetas muy diversas, como son: La fijación de las zonas de interés aeronáutico, donde entran la Geografía física y política con la Economía; el estado y evolución de las relaciones internacionales, que decidirá el sistema de explotación de las rutas aéreas; y, finalmente, cuestiones de orden político, tan delicado como son el papel que la Aviación puede desempeñar en la conservación de la paz y las implicaciones militares que a la Aviación comercial se atribuyen.

Temas todos ellos que, rebasando los límites impuestos al presente trabajo, quedan para otro día, si Dios me da ocasión y ustedes me prestan paciencia.

CAMPOS DE ASCENDENCIA UTILIZABLES PARA EL VUELO A VELA

ASCENDENCIA CONVECTIVA SIMPLE (TÉRMICA)

Por José María Jansá Guardiola.

Que las nubes llamadas cúmulos se engendran en la parte superior de una corriente ascendente de aire caliente, lo saben los meteorólogos desde hace muchos años; pero que esta corriente sea de intensidad suficiente para sostener un velero, que existan otras corrientes invisibles de intensidad comparable debidas a la misma causa, y sobre todo que la llamada pequeña convección y las primeras fases de la gran convección obedezcan a una modalidad especial, por burbujas o pompas ascendentes, son descubrimientos que los meteorólogos les deben a los pilotos de velero. Los meteorólogos deben devolverles el servicio esforzándose por ahondar en la teoría de los fenómenos descubiertos hasta lograr explicarlos en todos sus detalles y prever otros, si es posible.

En términos generales el hecho ha sido descrito muchas veces, y consiste en lo siguiente: Ciertas zonas limitadas del suelo, a consecuencia de su naturaleza especial, se calientan más intensamente que el resto; el aire situado inmediatamente encima se calienta, formándose una verdadera superficie de discontinuidad que lo separa del aire inmediato más frío; es decir, se forma una *gota* de aire caliente sumergida en el seno de la atmósfera y descansando sobre el suelo. Esta gota se va hinchando, y cuando ha adquirido volumen suficiente se desprende del suelo y emprende su ascensión, empujada por la fuerza de Arquímedes. Por razón de simetría tiende a tomar forma esférica, y a consecuencia de la disminución de la presión exterior sigue aumentando de volumen; durante la primera fase, la dilatación se verifica con aumento de temperatura, gracias al calor suministrado por el suelo; pero a partir del momento de romperse el contacto con éste empieza el enfriamiento de la burbuja, pues el fenómeno de la expansión gaseosa trae consigo dicho enfriamiento, que entonces carece de compensación; a cierta altura la temperatura interior se hará igual a la exterior, con lo cual desaparecerá la discontinuidad de la superficie límite, y quedará desvanecida la burbuja. Además, el movimiento de subida, que había empezado siendo acelerado, se hace después uniforme y luego retardado, de tal modo que al desaparecer la discontinuidad térmica ha cesado también el movimiento ascendente, y la individualidad de la burbuja deja de poder reconocerse por ninguna particularidad física ni cinemática.

Una burbuja de aire caliente en pleno movimiento ascendente funciona en condiciones muy parecidas a las de un globo aerostático. Ahora bien: si suponemos un planeador metido dentro de un inmenso globo que se eleva, podrá describir en su interior una trayectoria helicoidal descendente, pero avión y trayectoria *en una pieza* serán transportados hacia arriba por el globo, de tal manera que si la velocidad ascensional del globo es superior a la velocidad de caída del aparato, éste resultará remontado. Esto durará hasta que el velero llegue al borde inferior de la burbuja y se salga de ella, empezando su descenso planeado ordinario a través de la atmósfera ambiente en reposo. El vuelo térmico es, pues, una combinación de la aviación propiamente dicha con la aerostación; se trata de un avión llevado en globo, utilizándose como tal los magníficos globos naturales que la Naturaleza nos brinda gratuitamente siempre que las condiciones de la atmósfera y las circunstancias del suelo son apropiadas (fig. 1).

Como suele ocurrir que de un mismo punto de la Tierra se va desprendiendo sucesivamente todo un rosario de burbujas parecidas, resulta ordinariamente que un mismo velero las pueda aprovechar una después de otra, dejándose caer de cada una a la siguiente.

La teoría del cuentagotas se aplica con sorprendente precisión a este proceso. Es sabido que la gota se mantiene adherida al cuentagotas mientras su peso puede ser vencido por su propia tensión superficial, y se desprende en cuanto la primera fuerza supera a la segunda. La tensión superficial actúa sobre el borde del cuentagotas como si la gota estuviese encerrada dentro de un saco elástico pendiente de dicho borde, y su resultante, que se expresa multiplicando la constante capilar del líquido por el perímetro de dicho borde, permanece, por consiguiente constante. El peso, por el contrario, crece con el tamaño de la gota; es decir,

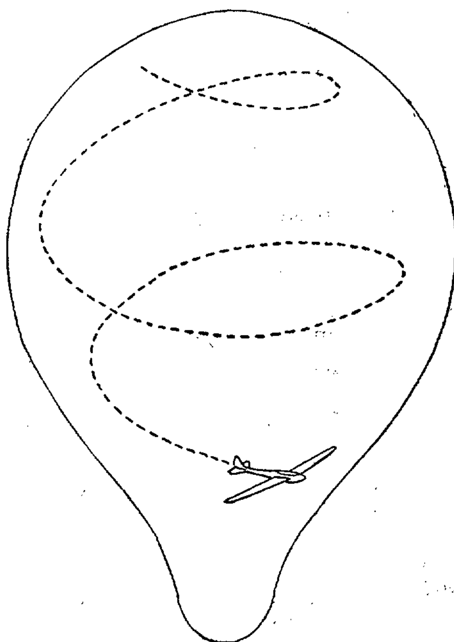


Fig. 1.

el saco se va cargando de modo continuo hasta que no puede sostenerse y cae. Así vemos un fenómeno determinado por causas permanentes y constantes, cual es la fluxión de un líquido por un agujero, que parece natural debiera producirse con carácter de continuidad, volverse rítmico, con interrupciones periódicas; todas las gotas son idénticas, brotan a intervalos iguales y mantienen durante su caída el más perfecto orden. Análogamente, la pompa de aire caliente que se forma por encima de aquellos puntos recalentados del terreno, que se alimenta de un flujo continuo exterior, que va engrosando poco a poco, se encuentra sometida por un lado al empuje de Arquímedes, que viene a ser como un peso negativo, y por otro, a su propia tensión superficial, pues habiéndose diferenciado físicamente lo suficiente del resto del aire ambiente, su límite se ha convertido en una verdadera superficie de discontinuidad, que actúa como membrana elástica en la misma forma que la superficie libre de una gota líquida. Cuando esta fuerza resulta insuficiente para contrarrestar la primera, la pompa se desprende y *cae hacia arriba.* Los lugares del terreno capaces de adquirir temperatura superior a la del resto, sobre todo si son de pequeña extensión y limitados por un contorno bien definido, al atravesar el cual el salto térmico sea brusco y sensible, vienen a ser como bocas de otros tantos cuentagotas: el aire caliente, como si brotase del suelo, se va vertiendo por este mecanismo gota a gota en la atmósfera. El volumen de cada gota depende del diámetro del *cuentagotas* donde nazca y del salto inicial de temperatura.

* * *

Si se quiere examinar más de cerca el mecanismo íntimo de la subida de la burbuja gaseosa, debe hacerse uso del principio de circulación de Bjerknes. Este principio es una simple consecuencia matemática de las ecuaciones fundamentales de la Hidrodinámica, y puede hacerse bastante intuitivo mediante algunas sencillas consideraciones. Si el estado de un flúido es tal que las superficies de igual densidad, en vez de ser planas y horizontales, como exigen las condiciones de equilibrio, fuesen inclinadas, como indica la figura 2, deberá producirse un desplazamiento que tiende a llevar las capas más ligeras hacia arriba y las más pesadas hacia abajo, engendrándose una especie de torbellino en el sentido indicado por las flechas. En realidad, las partículas del flúido no están sometidas solamente a la fuerza de la gravedad, sino también al gradiente de presión, que tiende a empujarlas en el sentido de las presiones decrecientes; pero esta fuerza no hace falta tenerla en cuenta cuando se consideran partículas de volumen invariable que describen un circuito cerrado, pues siendo dicha fuerza del gradiente proporcional, no a la masa sino al volumen, la compensación es perfecta y la fuerza del gradiente no trabaja; téngase en cuenta que para mantener la invariancia del volumen deberá considerarse que la partícula pierde masa al dilatarse y la gana al contraerse, y que tales fluctuaciones obedecen a las variaciones de la presión exterior. Estas mismas consideraciones pueden enfocarse también desde otro punto de vista, que si parece algo menos intuitivo, resulta muchas veces más cómodo: En vez de considerar superficies de igual densidad y superficies horizontales (de igual potencial gravitatorio), pueden considerarse superficies de igual volumen específico y superficies isobáricas. Ya hemos dicho que el gradiente de presión actúa sobre las partículas flúidas como una fuerza dirigida de las altas hacia las bajas presiones, a semejanza de la fuerza de la gravedad, que viene a ser el gradiente del potencial gravitatorio, sin más diferencia esencial que la primera, como también hemos dicho, actúa proporcionalmente al volumen, mientras que la segunda lo hace proporcionalmente a la masa, además de la diferencia accidental que el sentido de la gravedad está dirigido hacia los potenciales crecientes. Pues bien: si se considera el estado de un flúido representado por el esquema de la figura 3, en la cual las líneas horizontales representan las superficies isobáricas y las inclinadas las superficies de igual volumen específico, se comprenderá en seguida que no puede haber equilibrio porque un mismo gradiente producirá más efecto sobre una partícula ligera que sobre una pesada, debiendo producirse por eso un desplazamiento que tienda a ordenar las capas más dilatadas hacia las bajas presiones y las más comprimidas hacia las altas, engendrándose una especie de torbellino en el sentido indicado por las flechas. Ahora, es la fuerza de la gravedad la que queda excluída, debido a que ella actúa sobre la masa, que ahora se considera constante; téngase en cuenta que para mantener la constancia de la masa deberán admitirse variaciones de volumen en la partícula que se mueve.

Más concretamente: cuando las superficies isobáricas y equisustanciales (de igual densidad o de igual volumen específico) no son paralelas entre sí ni con las superficies equipotenciales del campo gravitatorio, nace en el flúido una aceleración que tiende a establecer dicho paralelismo por el camino más corto, de tal manera que la circulación de dicha aceleración a lo largo de una curva cerrada resulta proporcional al número de celdillas tubulares (solenoides), determina-

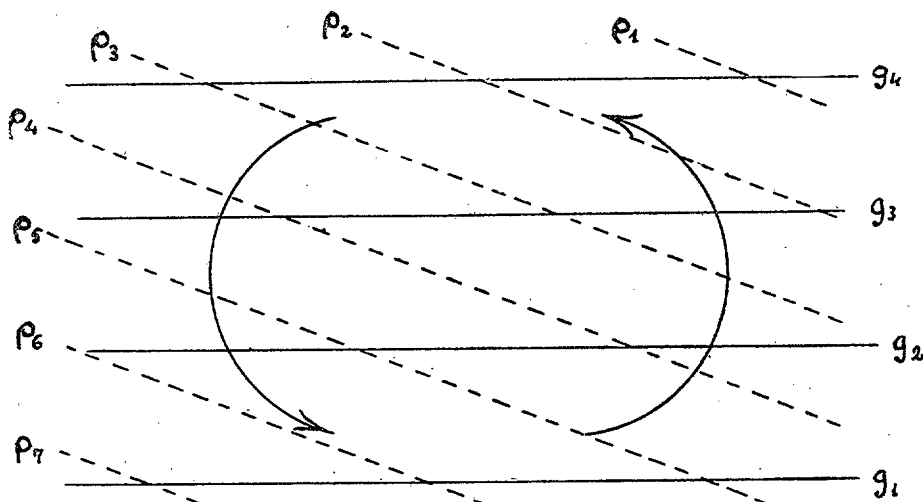


Fig. 2.

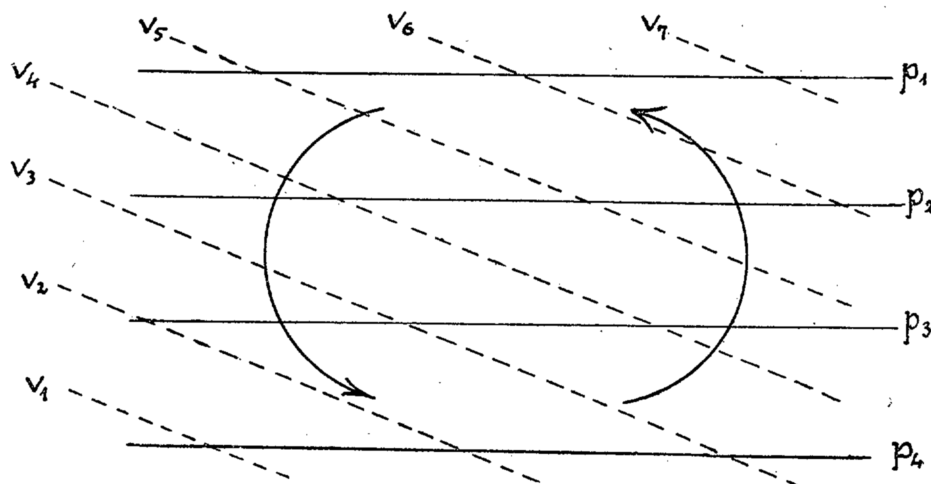


Fig. 3.

dos bien por la intersección de las superficies isopígneas (de igual densidad) con las equipotenciales, o bien por la de las superficies isósteras (de igual volumen específico) con las isobáricas. De aquí resulta que aquellas regiones de un flúido donde se acumulan gran cantidad de solenoides serán, por así decirlo, nidos de torbellino. Consideremos en particular una superficie de discontinuidad como la que separa las burbujas de aire caliente de la atmósfera ambiente. Debe tenerse presente que en la Naturaleza no existen verdaderas discontinuidades matemáticas, y que las superficies así llamadas son en realidad capas de transición, en las cuales las propiedades físicas, y la densidad en particular, varían rápidamente. Si admitimos como primera aproximación que no existe discontinuidad de presión ni refracción de las isóbaras, podrán representarse las condiciones del flúido en las proximidades de una de dichas superficies de discontinuidad por el esquema de la figura 4. No hay solenoides sino dentro de la capa de transición, y, por consiguiente, en ella quedan localizadas todas las aceleraciones circulatorias, conforme indican las flechas.

Hagamos ahora aplicación de estos principios al caso que nos interesa. La figura 5 representa las fases sucesivas de desarrollo de una burbuja de aire caliente antes de desprenderse del suelo. Es de observar que el principio de Arquímedes no es aplicable en este caso. El empuje vertical a que se refiere el principio de Arquímedes produce la elevación de la burbuja una vez desprendida; pero es incapaz de romper el contacto con el suelo, no porque sea insuficiente para vencer la adherencia, sino, sencillamente, porque no existe. Se sabe, en efecto, que el citado empuje no es más que la resultante de las fuerzas exteriores de presión que se ejercen sobre *toda* la superficie del cuerpo sumergido; si hay verdadero contacto entre el suelo y la burbuja, dicha presión falta en el círculo de contacto, y la resultante total, en vez de estar dirigida hacia arriba, lo estará más bien hacia abajo. Para que pudiera aplicarse el principio de Arquímedes entre la burbuja y el suelo debería intercalarse una película, por delgada que fuese, del flúido fundamental. Las tres fuerzas que actúan entonces sobre la burbuja en formación (peso, adherencia y presión exterior) concuerdan entre sí y tienden a aplastarla contra el fondo, en vez de ponerla en libertad. Lo mismo ocurre en el caso de un líquido que aprisione una burbujita gaseosa adherida al fondo de la vasija; a pesar de ser la burbuja muchísimo más ligera que el líquido, permanece pegada al fondo y no se desprende hasta que las condiciones del sistema hayan cambiado, por ejemplo, con una aportación extraña de calor y consiguiente dilatación de la burbuja.

Si ahora atendemos a los fenómenos que se verifican en la película límite de la burbuja, resulta que por ser allí muy rápido el cambio de densidad, aunque la presión fuese casi uniforme, se acumularían gran número de solenoides y sería aplicable el principio de circulación; es decir, que en cada punto de dicha película nace un torbellino elemental, cuyo sentido de circulación está indicado en la figura 6. Todos los torbellinos que se encuentran en un mismo paralelo constituyen un torbellino anular, cuyo eje es dicho paralelo; torbellino análogo al que forman los conocidos anillos de humo. Integrando todos estos torbellinos elementales se obtiene una aceleración tangencial que tiende a hacer deslizar el aire frío exterior hacia abajo y el aire caliente interior hacia arriba, como se representa en la figura 7. La resultante de todas estas aceleraciones, por razones de simetría, será una aceleración vertical ascendente, aplicada a un punto central de la burbuja, favorecida además por las aceleraciones descendentes de la masa exterior. Como esta aceleración crece con la superficie de la burbuja, mientras que la adherencia permanece constante y el peso casi, también, llegará un momento en que la primera podrá contrarrestar el efecto de estas dos fuerzas, y podrá iniciarse el ascenso. El peso de la burbuja crece con relativa lentitud por la forma

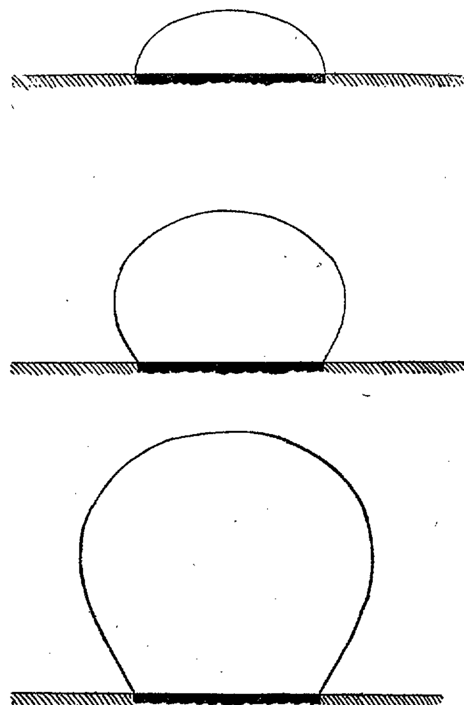


Fig. 5.

de desarrollarse el proceso. En el caso de la burbuja gaseosa encerrada en el seno del líquido, el aumento de masa que experimenta al calentar se debe solamente al vapor producido, que se mezcla con el aire de la burbuja. En el caso de la burbuja gaseosa encerrada en atmósfera también gaseosa, el aumento de masa será debido a la incorporación de par-

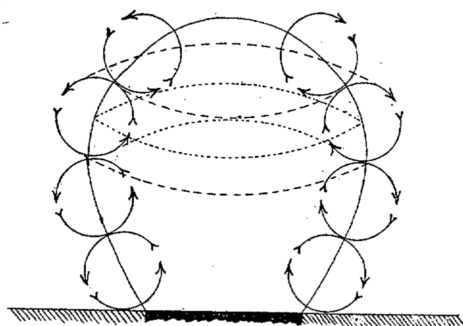


Fig. 6.

tículas de aire exterior, que después de adquirir la temperatura conveniente van a nutrir la burbuja. En las primeras fases del desarrollo este fenómeno será bastante activo, pues el nacimiento de la burbuja tiene lugar, naturalmente, a expensas del aire ambiente; pero cuando por la interposición de la misma burbuja de volumen creciente el foco calorífico del suelo queda, por así decirlo, aislado de la atmósfera, entonces las nuevas aportaciones de calor que de dicho foco proceden deberán emplearse preferentemente en la dilatación de la burbuja, que se verificará ya sin nuevo incremento de

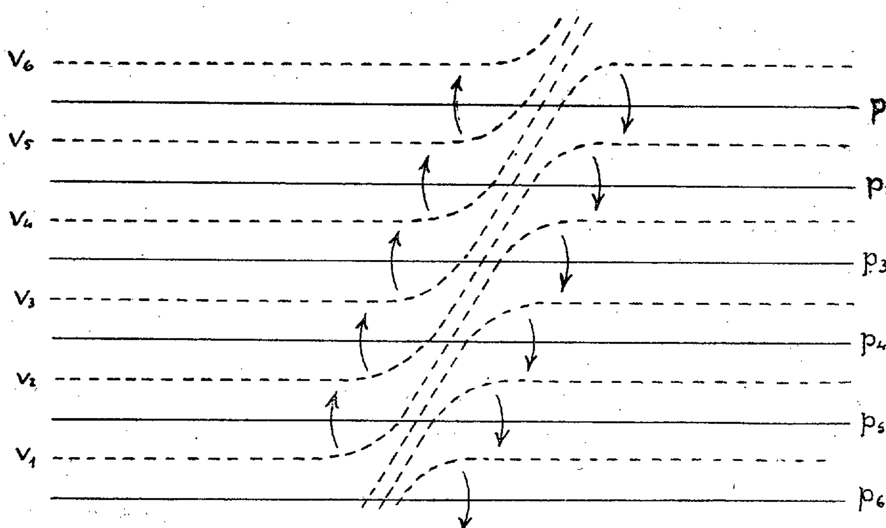


Fig. 4.

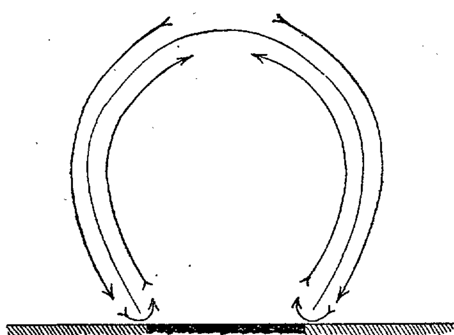


Fig. 7.

masa. Por otra parte, también hay que tener en cuenta que la burbuja al crecer tiende a tomar figura esférica, con lo cual aparecen fuerzas de presión con una componente ascendente, con lo cual la resultante total de las presiones, dirigida en sentido descendente, irá disminuyendo, e incluso podrá invertirse, aunque sin llegar nunca a valer lo que le asigna el principio de Arquímedes, mientras subsista una área de contacto con el suelo, por pequeña que sea. Además, volviendo a las figuras 6 y 7, se observará que las ramas transversales de los torbellinos se anulan en todo punto de la superficie por coincidir la rama entrante de uno de ellos con la saliente del contiguo, por cuya razón no se observa aceleración transversal ninguna; pero esta compensación falta cuando se consideran los puntos del borde inferior; la rama entrante del torbellino en estos puntos pasa tangencialmente al suelo y no queda contrarrestada por nada; en el borde de contacto de la burbuja con el suelo se presentan, pues, aceleraciones centrípetas que tienden a arrancar la burbuja del suelo actuando a modo de uñas. En resumen: las fuerzas que se oponen al despegue son: el peso de la burbuja, que crece hasta llegar a cierto límite, a partir del cual permanece sensiblemente constante, y la adherencia, que depende de la extensión del contacto, o sea del área recalentada, y puede considerarse como prácticamente constante; las que ayudan al despegue son: la resultante de los torbellinos superficiales y las componentes centrípetas del torbellino anular arrollado al borde inferior de la burbuja. La resultante de la presión, que empieza siendo contraria al despegue y lo es mientras la superficie límite vuelve por completo su concavidad hacia el suelo, se invierte y puede llegar a favorecerlo cuando la porción de superficie libre que vuelve su convexidad hacia el suelo, llega a ser suficientemente extensa.

Para formarnos idea del orden de magnitud de las velocidades que pueden desarrollarse, vamos a calcular un sencillo ejemplo numérico. Supongamos que la presión en el suelo sea de 1.000 mbs. y que la burbuja alcanza hasta la altura correspondiente a los 990 mbs., o sea unos cien metros. Supongamos, además, que la temperatura media de la burbuja difiere en 1° C. de la del estrato del aire exterior limitado por dicha altura. Si consideramos un circuito formado por el eje de la burbuja, una paralela al mismo trazada fuera de ella y dos rectas horizontales uniendo sus extremos, el número de solenoides unitarios englobados dentro de tal circuito, según la tabla dada por Bjerknes (1), es de 2,5, que representa al cabo de diez minutos una aceleración de 1.500 m² : s. Si se tiene en cuenta que todos los solenoides están concentrados a lo largo del perfil de la sección vertical de la burbuja que debe computarse como doble (de ascenso por dentro y de descenso por fuera), cuyo desarrollo, suponiéndola circular, alcanza la longitud de unos 314 metros, resultará una velocidad del orden de los cinco metros por segundo. Si el desprendimiento se produce en el momento de alcanzar la circulación este valor, resultará que de una pequeña área capaz de calentar el aire 1° sobre la temperatura de la atmósfera ambiente, podrán surgir a intervalos regulares de diez minutos pompas de 100 metros de diámetro con una velocidad ascensional de cinco metros por segundo.

* * *

Una vez que la pompa se ha desligado del suelo prosigue su ascensión. A partir de este momento puede simplificarse mucho la teoría del movimiento, el cual se hace adiabático; además cesa la acción de la adherencia y se simplifica la de la presión, que por afectar ahora a una superficie cerrada resulta ya representable por el impulso de Arquímedes. El problema queda reducido, pues, a la subida de un globo libre, aunque sin envoltura. La fuerza ascensional podrá expresarse por la fórmula $V.(\rho-\rho')$, siendo V el volumen de la burbuja; ρ, ρ', las densidades del aire exterior e interior, respectivamente. A medida que la burbuja se eleva encuentra capas de menor presión, menor temperatura y menor densidad. El aire interior se amolda automáticamente a las nuevas circunstancias sin que para ello tenga que vencer ninguna resistencia de la envoltura, que, como ya hemos dicho, no existe. La única condición permanente que fija el desarrollo de los fenómenos es que la presión interior debe permanecer constantemente igual a la exterior. Suponiendo que la estratificación de la atmósfera sea politrópica, es decir, con gradiente térmico constante, la densidad ρ en función de la altura será de la forma

$$\rho = k\ .\ (\theta_o - \alpha h)^m,$$

(1) "Physikalische Hydrodynamik". — Berlín, 1933, página 775.

siendo k y m constantes, θ_o la temperatura junto al suelo y α el gradiente térmico vertical. Recordando ahora que la evolución de la masa ascendente, por ser adiabática también es politrópica, el valor de su densidad en función de la altura vendrá dada por una ecuación del mismo tipo con otros valores de las constantes

$$\rho' = k'\ (\theta'_o - \alpha'\ h)^{m'}.$$

El impulso cesa cuando $\rho' = \rho$. La altura correspondiente se determina con facilidad haciendo uso de un diagrama termodinámico. Si nos contentamos con resultados generales que nos den idea suficiente de su orden de magnitud, el problema se simplifica. En la tabla siguiente suponemos que el gradiente efectivo es constante y que la masa ascendente sufre el enfriamiento adiabático equivalente a 1° por 100 metros. El gradiente térmico del aire en reposo se designa por γ, y la diferencia inicial de temperatura, por $\Delta\,\theta$. En vez de la temperatura verdadera hay que usar la virtual, y debe suponerse que durante todo el proceso no ocurren fenómenos de condensación:

Renunciamos a describir los caracteres generales del movimiento, que no difiere esencialmente, como ya hemos hecho notar, del que adquiere un globo con cubierta infinitamente elástica.

En cambio, interesa llamar la atención sobre algunas características menos conocidas y que no dejan de tener cierta importancia para nuestro objeto.

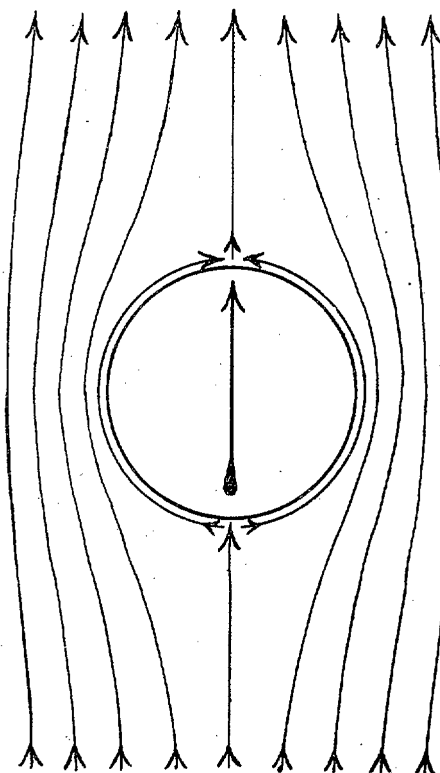
En primer lugar, aunque la burbuja no se distingue del resto del aire sino por diferencias de temperatura y densidad, su progresión no puede interpretarse como una propagación de estado físico, sino como un desplazamiento efectivo de materia. Para hacerle paso, las partículas que se encuentran por encima de ella deberán ser desplazadas, mientras que dejando tras de sí un vacío, las que se encuentran debajo serán como aspiradas. Las líneas de corriente de estos movimientos *inducidos* por la traslación del globo sobre el medio ambiente, mientras el régimen permanezca irrotacional, son semejantes en cada instante a las líneas de fuerza de un campo electrostático inherente a un cuerpo dieléctico de la misma forma y dimensiones que la burbuja que se encuentre en estado de polarización, o al campo magnético creado por un imán esférico, puesto que el potencial de velocidades en el primer caso y los potenciales electrostático o magnetostático en los otros, satisfacen ecuaciones de la misma forma. En realidad, el vector similar del vector *velocidad* no es

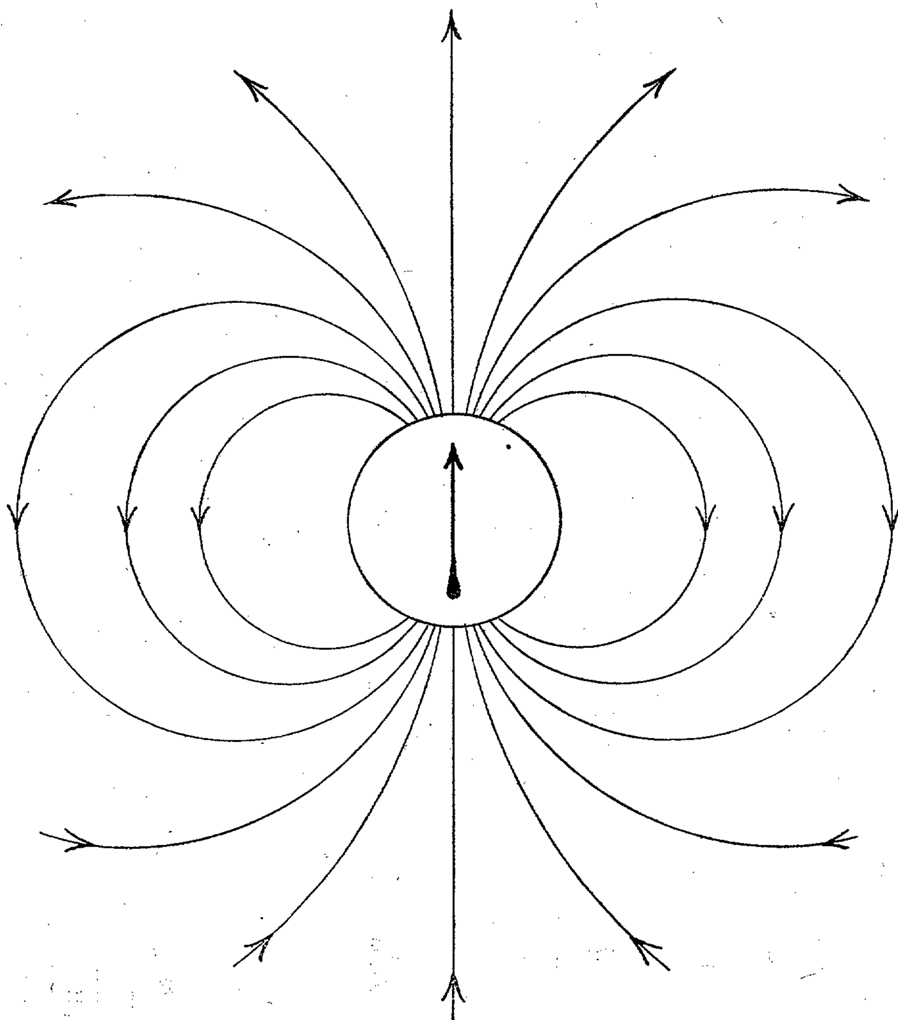
γ \ $\Delta\,\theta$	ALTURA MÁXIMA ALCANZABLE						
	0,5°	1°	1,5°	2°	3°	4°	5°
0,5°	100	200	300	400	600	800	1.000
0,6°	125	250	375	500	750	1.000	1.250
0,7°	166	333	500	666	1.000	1.333	1.666
0,8°	250	500	750	1.000	1.500	2.000	2.500
0,9°	500	1.000	1.500	2.000	3.000	4.000	5.000

en este caso el vector *campo*, sino el vector *excitación* eléctrica o *inducción* magnética, mientras que al vector *campo* corresponde el vector *cantidad de movimiento*. Sin embargo, como en los medios homogéneos, es decir, fuera de los cuerpos activos, los vectores campo eléctrico y excitación eléctrica o campo magnético e inducción magnética coinciden en dirección y sus intensidades son proporcionales, y lo mismo ocurre entre el vector velocidad y el vector cantidad de movimiento, no habrá inconveniente en considerar las líneas de fuerza en lugar de las líneas de inducción siempre que no se persigan más que resultados cualitativos. La figura 8, tomada del electromagnetismo, representa, pues, al mismo tiempo el espectro aerodinámico del campo de corrientes provocado por la traslación de una esfera rígida en el seno de un flúido incompresible, supuesto inicialmente en reposo. Ella denota la circulación del aire alrededor del globo en sus inmediaciones, referida a un sistema de coordenadas *fijo en la atmósfera*. Como se ve, esta imagen difiere considerablemente de la que suele darse para representar el mismo fenómeno (fig. 9); pero hay que tener en cuenta que esta última está referida a un sistema de coordenadas *fijo en el globo*. Cuando se trata de calcular las presiones ejercidas por el flúido sobre el cuerpo móvil, como ocurre ordinariamente en Aerotecnia, hay que partir de este último sistema de referencia, mientras que tratándose en nuestro caso de precisar ascendencias, o sea movimientos con relación al suelo, debe emplearse el primero.

El espectro aerodinámico de la figura 8 acompaña al móvil en su traslación, de tal modo que sus líneas, que se desplazan como si estuviesen rígidamente enlazadas con él, representan solamente líneas instantáneas de corriente, pero no trayectorias; las trayectorias de las partículas son curvas en bucle tanto más amplio cuanto más cerca de la trayectoria del cuerpo estuviese su posición de reposo; la partícula recorre la parte retrógrada de su trayectoria cuando el cuerpo pasa a su mínima distancia de ella. En cambio, las líneas de la figura 10 representan a la vez líneas de corriente y trayectorias, pues el régimen referido al cuerpo es permanente.

Hasta ahora hemos despreciado el efecto de la dilatación; pero la verdad es que la burbuja, mientras sube, también se dilata. Si esta dilatación se verificase sola provocaría en el medio ambiente un campo radial de corrientes centrífugas, enteramente semejante al campo electrostático de un conductor electrizado positivamente, pues a consecuencia de la conservación de la cantidad de movimiento, la velocidad inducida debe disminuir en razón inversa del cuadrado de la distancia. Superponiendo este nuevo campo al anterior, llegamos a la imagen definitiva del régimen del corrientes provocadas sobre el medio ambiente libre (figura 11). Comparando esta figura con la 8 se observa que la deformación afecta principalmente a la región inferior, donde los efectos de la traslación y de la dilatación se oponen, apareciendo por esto a cierta distancia debajo del globo un punto neutro donde la velocidad se anula y debajo del cual se invierte. A primera vista sorprende esta inversión del sentido de la velocidad inducida; pero hay que considerar que el campo inducido eficaz se extiende hasta muy corta distancia de la esfera y con seguridad deja ya de ser prácticamente sensible muy por encima del punto neutro. En efecto, dentro de cada tubo de líneas de corriente el flujo de la velocidad (más correctamente: de cantidad de movimiento) es constante; por consiguiente, si los tubos son cónicos (como lo son los que corresponden al campo parcial debido a la dilatación), la velocidad inducida disminuye, como hemos dicho, según la ley del cuadrado de la distancia; pero los de la figura 8, correspondientes a la traslación pura, y más todavía los de la figura 11, tienen perfil de trompa y la conservación del flujo dentro de ellos exige que la intensidad del vector disminuya más rápidamente de lo que indica la ley del cuadrado. A gran distancia el efecto de


Fig. 9.


Fig. 8.

la traslación será despreciable en comparación con el de la dilatación; el punto neutro indicará la distancia a partir de la cual empieza este efecto a ser preponderante, si bien ambos son insignificantes cuantitativamente.

El campo de ascendencia de origen térmico que acabamos de estudiar no está, pues, teóricamente limitado al interior de la burbuja, sino que se extiende también a su vecindad inmediata, sobre todo por su parte superior e inferior, pues lateralmente se encuentra rodeado de un anillo de corrientes descendentes. Esto hace que la transición de la región exterior a la interior sea todavía menos brusca y que dinámicamente resulte imposible reconocer la discontinuidad. Por eso la forma de la burbuja, que, según la teoría, debe ser casi esférica, nos la describen como ovalada los más expermientados pilotos del vuelo a vela.

* * *

La velocidad inicial de las burbujas es proporcional a $\frac{\theta' - \theta}{\theta}$, siendo θ' y θ las temperaturas absolutas (virtuales) del aire interior y exterior, respectivamente, que sin mucho error pueden sustituirse por las del suelo. Como se ve, es independiente del tamaño de las mismas. Durante la mañana las dos temperaturas crecen, pero θ' lo hace más rápidamente. Suponiendo, para fijar las ideas, que a la salida del sol sean ambas iguales y que siguen luego una ley sinusoidal, la expresión anterior tomará la forma

$$\frac{(\theta'_m - \theta_m) \operatorname{sen} \frac{\pi}{D} t}{\theta_o + (\theta_m - \theta_o) \operatorname{sen} \frac{\pi}{D} t},$$

siendo θ'_m y θ_m los valores máximos, θ_o el valor común a la salida del sol y D la duración del día natural. Esta expresión empieza siendo nula a la salida del sol ($t = o$), crece durante la mañana, se hace máxima a mediodía ($t = D : 2$) y decrece simétricamente por la tarde; es decir, que la velocidad ascensional de las burbujas que se van desprendiendo sucesivamente durante la mañana de un mismo punto va siendo cada vez mayor. En cambio, como la aceleración de la circulación a través de la capa límite crece con la diferencia de temperatura y es ella el factor decisivo para el desprendimiento de cada burbuja, éstas irán siendo más pequeñas cuanto más fácil sea de arrancarlas, o sea, a medida que avanza la mañana. Como, por otra parte, la cantidad de aire al cual hay que dar salida aumenta en vez de disminuir, el ritmo de la producción deberá acelerarse. En resumen: las primeras burbujas son grandes, lentas y distanciadas; las últimas son pequeñas, rápidas y frecuentes. A lo largo de la chimenea vertical constituída sobre cada comarca recalentada se persiguen un rosario de burbujas; las posteriores, más veloces, podrán llegar a alcanzar a las que las precedieron y fundirse con ellas, hasta que llegará un momento en que todas habrán perdido su individualidad y se habrá cebado un tiro continuo, una elevación en masa. El régimen habrá cambiado por completo. Además, los *nidos* de burbujas van siendo más numerosos a medida que el suelo se calienta. Cuando el proceso está bastante avanzado, de cada uno de ellos se desprende una columna ascendente homogénea o filete convectivo: es una fase crítica inestable, con la cual termina el régimen de la pequeña convección. Esta fase es inestable porque las corrientes descendentes de retorno encuentran suma dificultad en intercalarse entre tantos filetes ascendentes próximos. Viene entonces la fusión lateral de éstos, la conversión de toda una extensa zona en hogar de caldeo, esfumándose pequeñas diferencias térmicas internas, en comparación con la diferencia mayor que la zona en conjunto manifiesta con relación al resto del suelo. La subida del aire se verifica entonces en forma de ancha columna uniforme, tal como solía describirse en los libros antiguos: es el régimen de la gran convección, cuya estructura nos abstendremos hoy de considerar porque es muy difícil que se alcance este régimen sin que se haya producido condensación del vapor de agua, fenómeno que por razones metódicas hemos excluído hasta ahora de nuestra consideración. Sin embargo, debemos hacer observar que por la tarde los hechos ya no pueden seguir una marcha simétrica, porque el torbellino anular, que es la pieza maestra de la gran convección, una vez cebado ofrece una fuerte resistencia a la destrucción, pues habiéndose casi alcanzado la condición de *barotropia* (paralelismo de las isóbaras con las isósteras), vale el principio de la conservación del torbellino de Holmholtz. Por esto por la tarde no hay, en general, formación de pompas, pero pueden encontrarse columnas de ascendencia térmicas regulares y tranquilas, las cuales son capaces de subsistir aun después de haber cesado las diferencias térmicas que las engendraron. Tales movimientos no cesarán hasta que, gracias al enfriamiento nocturno, aparezca una aceleración de circulación inversa.

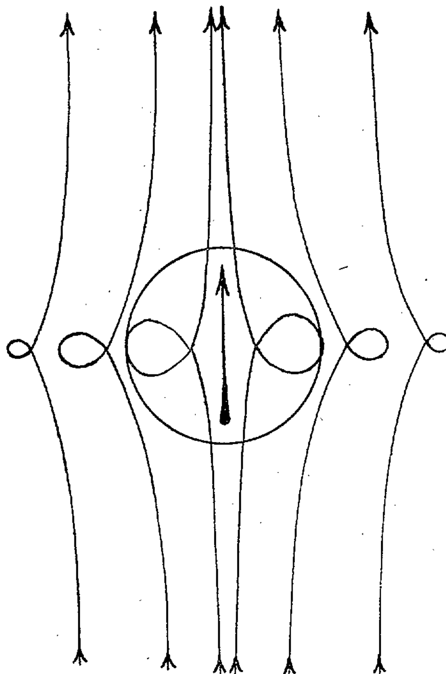


Fig. 10.

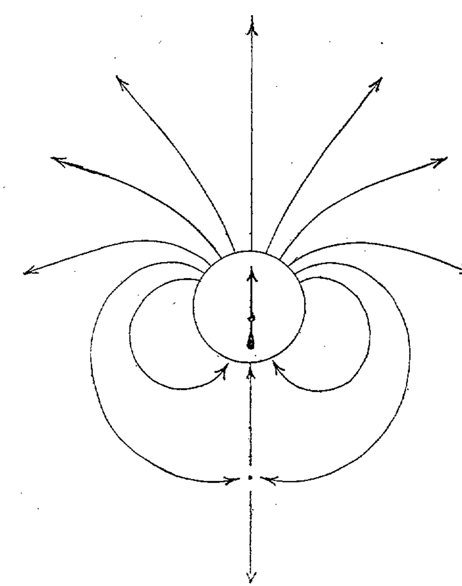


Fig. 11.



CONSTRUCCION DE AEROPUERTOS

H. K. GLIDDEN
Superintendente Auxiliar de rutas aéreas.

(De *Aero Digest.*)

Los factores que intervienen en las fases sucesivas de emplazamiento, proyección y construcción de aeropuertos son lo suficientemente numerosos y de naturaleza tan compleja que hace falta la ayuda de varios especialistas para asegurar el adecuado funcionamiento de las diferentes partes integrantes de un servicio de aterrizaje de importancia.

Para llevar a buen término un proyecto de este tipo hacen falta muchos conocimientos de especies diversas. Se ha reconocido como esencial disponer de ingenieros de aeropuertos, pistas, drenaje, pavimentos, suelos, iluminación, etc., a los que confiar todos estos cuidados, cada vez más complejos.

Los problemas relacionados con los proyectos de edificios para instalación de los diversos servicios de los aeropuertos, requieren un esfuerzo considerable. Los ingenieros encargados del estudio de las pistas principales de los aeropuertos, pistas de circulación, pistas o zonas de estacionamiento y carreteras de acceso, tienen que darse cuenta de que deben contar con el que se ocupe de la cuestión de edificios y perspectiva conjunta del proyecto, si es que han de llevar a cabo de manera satisfactoria la parte que les corresponde en el trabajo. Un aeropuerto moderno, como antes decimos, es muy complejo.

El que el transporte aéreo haya madurado de repente durante esta guerra, y el que haya que prever en todos los proyectos que se ha de contar con material adecuado para el comercio aéreo en un plazo relativamente inmediato, hacen indispensable el contar con servicios, y donde no los haya, prepararlos con toda celeridad, para el presente y para el inmediato futuro.

Es patente que nuestras líneas aéreas tienen que competir ahora en todos los mercados del mundo, y que los aviones extranjeros utilizarán nuestros servicios en gran escala. De aquí que nuestros proyectistas de aeropuertos no puedan limitarse a pensar en necesidades para los mismos de orden exclusivamente nacional, sino mundial.

En condiciones normales cabía esperar que la solución a un problema de tanta magnitud viniera de manera gradual, progresiva, dando cada paso después de un concienzudo estudio de los resultados obtenidos con las decisiones adoptadas anteriormente. Ya que no disponemos de esta oportunidad, lo mejor que podemos hacer es basarnos en la experiencia adquirida en esta y otras formas de transporte.

Por tanto, puede predecirse la trayectoria a seguir en cuestión de volumen de tráfico, pavimentos, drenaje, terrenos y otros elementos que tienen aspectos comunes. Es probable que se cometan errores; pero su alcance e importancia puede reducirse a un mínimo mediante un estudio detenido de las necesidades de determinado centro de población.

Siempre que no poseemos suficiente conocimiento acerca de determinada materia, el punto de partida para la solución de cualquier problema tiene que basarse en el supuesto de que todas las cosas nos parecen bien si nos mantenemos dentro de ciertos límites razonables. Estamos seguros de que los aeroplanos oscilarán, en cuanto a tamaño, desde los que pesen solamente unos centenares de kilos hasta los monstruos aéreos, cuyo peso bruto puede llegar a ser de doscientas toneladas. Sabemos que cuanto más pesado sea el avión, menos influencia tienen los vientos de superficie en la dirección en que debe aterrizar o despegar, y que habrá un progreso constante en las

características del avión. Se cree, por tanto, como muy probable que regirán los siguientes preceptos en la elección de emplazamiento para el aeropuerto, así como en los problemas referentes al proyecto de pistas y edificaciones.

1) Todo lo referente a características de los aviones, acordado en el Reglamento Aéreo Civil, parte 04, así como la parte 61, en la que se estudian las categorías de los diferentes transportes, quedarán en esencia tal como están ahora.

2) La longitud de las pistas necesarias puede considerarse incluída en alguno de los cuatro grupos siguientes: a) Pistas de más de 2.100 metros, al nivel del mar, para servicio de los supertrasatlánticos, empleados en el tráfico aéreo sin escalas, de costa a costa, o en el tráfico transoceánico. Estos aviones tendrán una carga alar muy elevada (de 300 a 400 kg/m²); b) Pistas de unos 1.500 metros, al nivel del mar, para servicio de aviones de la misma clase que el "Lockheed Constellation", o una versión comercial del "C-54"; c) Las de 1.200 a 1.500 metros de longitud como mínimo, que sirvan para aviones tales como el "Douglas DC-3", el "Lockheed Lodestar", o el "Curtiss CW-20"; d) Inferiores a los 1.200 metros, que sirvan para aviones más pequeños, de los que se utilizan generalmente, aeropuertos de las clases I y II, y aeródromos de tránsito.

3) En los aviones de transporte continuarán aumentando las cargas sobre las ruedas, pero las pistas de despegue y aterrizaje tendrán que permanecer dentro de los límites prescritos para cada clase de avión.

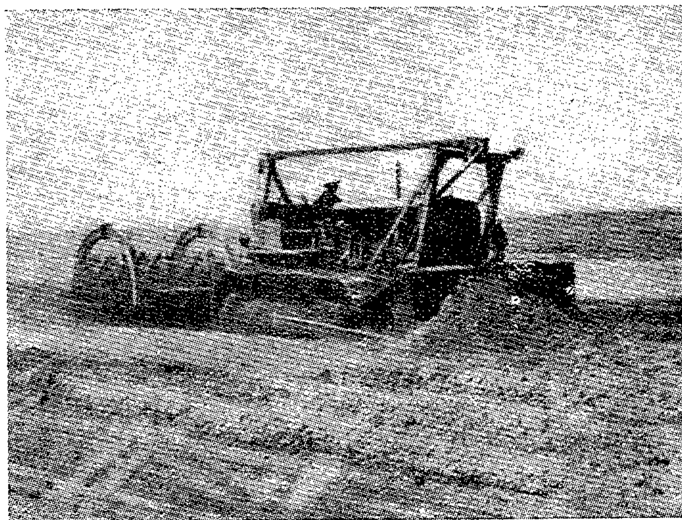
4) El transporte aéreo tiene que valerse por sí mismo, igual que ocurre en cualquier otra forma de transporte; esto significa que la mayoría de los aeropuertos tienen que bastarse a sí solos.

5) El que los gastos de conservación sean reducidos tiene muchísima mayor importancia que economías en los desembolsos iniciales para construcción del aeropuerto.

6) Es dificilísimo prever con exactitud, ni siquiera aproximadamente, el número necesario de edificios en un aeropuerto dado, siendo obligatorio, como consecuencia, que la disposición primitiva sea susceptible de futura ampliación, conservando el orden preestablecido en el proyecto.

No se encarecerá nunca demasiado la importancia que tiene el elegir el mejor emplazamiento posible para un aeropuerto. Hasta ahora se ha dado con frecuencia mucha mayor importancia al factor económico en la elección de emplazamiento de los aeropuertos que cualquier otra consideración. Esta táctica ha demostrado ser, en muchos casos, errónea, no sólo desde el punto de vista del cómodo servicio del aeropuerto, sino también por lo que se refiere al precio definitivo del mismo, ya que en el coste total de la instalación interviene sólo como un sumando la superficie del terreno en que se extiende el mismo, entrando también como sumandos permanentes durante todo el tiempo de la explotación la economía en sus accesos.

Las exigencias de emplazamientos básicas son muy parecidas para todos los aeropuertos. Son, en efecto, aquellas que debe reunir para proporcionar terreno desde el cual los aviones puedan maniobrar sin riesgo y en las mejores condiciones en cuanto a comodidades y economía. En la lista que sigue se enumeran las diversas condiciones que consideramos deben tenerse en cuenta, en orden de importancia relativa.



Tractor cartepillar, con rodillo de pie de cabra, trabajando en una pista.

Tamaño.—Debe ser lo suficientemente extenso para permitir el calado de pistas de las dimensiones adecuadas al servicio de los mayores tipos de aviones que normalmente han de utilizar el aeropuerto.

Visibilidad.—Debe atenderse a que el aeropuerto aparezca con un mínimo de obstáculos que estorben a su visibilidad, como nieblas bajas, cortina de humos, edificaciones, etc.

Economía.—La tercera condición es que tanto la construcción como la conservación de las pistas sea económica, estudiando, según el destino del aeropuerto y la localidad en que esté situado, el firme conveniente para su conservación en buenas condiciones de estabilidad y resistencia a las cargas de los aviones más pesados que hayan de utilizarlo.

Obstáculos.—En el trazado de las pistas se atenderá no sólo a la dirección de vientos, sino a que las pistas se encuentren libres de obstáculos, para evitar complejas maniobras de acercamiento.

Accesos.—Se dispondrá también una carretera de acceso al aeropuerto, utilizable cualquiera que sean las circunstancias meteorológicas y abierta al público.

Ampliaciones.—Debe tenerse en consideración en el estudio del proyecto la posibilidad de futura ampliación, tanto en longitud como en número de pistas y edificaciones, aparcamientos, etc.

Las consideraciones anteriores deben presidir en la elección de emplazamiento para aeropuerto único que deba servir a cualquier centro de población.

Deben comprobarse por todos los medios científicos posibles la frecuencia y la duración de los períodos de mala visibilidad o techo bajo de servicio, procedien-

do antes de la elección definitiva a su comparación con lugares en que no predominen estas circunstancias.

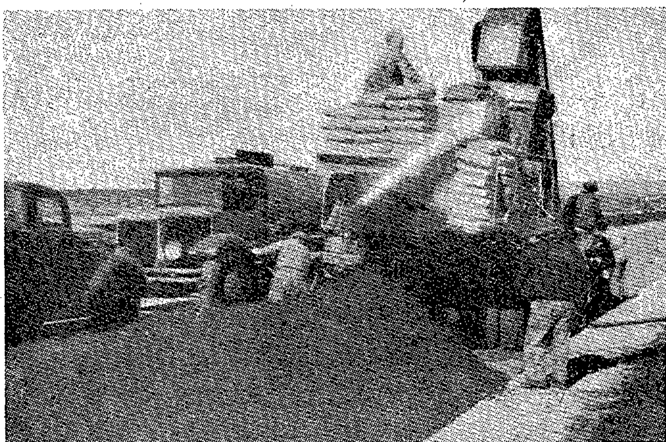
Como la anterior determinación sería difícil si se atienden únicamente intereses egoístas, es necesario que ejerza su influencia este testimonio de la observación científica, debiendo contarse con el consejo de competentes meteorólogos, pues si bien la maniobra de los aviones por medio de instrumentos se va convirtiendo rápidamente en una operación segura, capaz de inspirar confianza, la operación de toma de contacto con el suelo seguirá siendo, indudablemente, más segura y conveniente, haciendo casi obligatorio que se pueda contar con lugar en el que las condiciones meteorológicas contribuyan a hacerla posible.

Se sobreentiende en el estudio del emplazamiento para un futuro aeropuerto. Se prestará minuciosa atención a su posible desenvolvimiento económico y a su buena conservación en servicio. Por no tener en cuenta su futuro desarrollo se han dado varios casos de fracasos de aeropuertos en cuyos planes no se prestó la debida consideración a las condiciones inherentes al terreno en que éste iba a estar situado, tales como mareas anormales, condiciones inestables del subsuelo, rocas, inundaciones y estratos subterráneos de piedras solubles (calizas).

Las condiciones 4 y 5 anteriores se refieren a la necesidad de que un aeropuerto tiene que bastarse a sí mismo, debiendo cargarse los gastos originarios en el cumplimiento de estas condiciones a los gastos de primera instalación.

La desaparición de obstáculos puede conseguirse por adquisición o compra, traslado a otro lugar o por expropiación; a los accesos puede protegerse por medio de leyes especiales. El estudio cuidadoso en el calado de pistas puede contribuir a conseguir accesos libres de obstáculos, especialmente en aquellos lugares en que exista alguno inamovible. Dada la influencia tan directa que los obstáculos tienen en la utilización y seguridad de un aeropuerto, es absolutamente necesario disponer de accesos aéreos relativamente despejados en prolongación de las pistas.

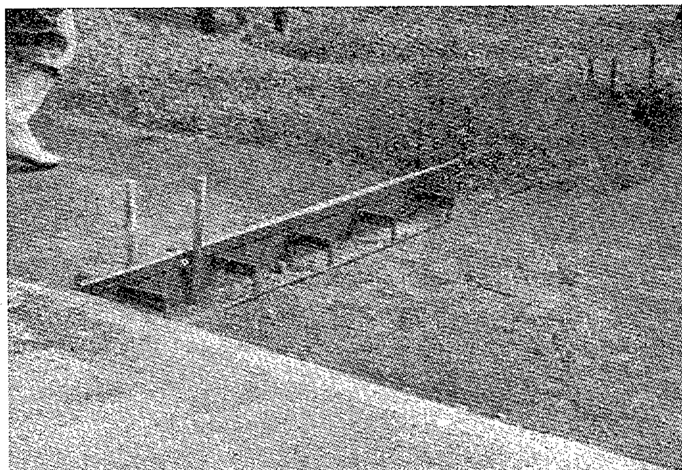
Un aeropuerto con rápidos medios de comunicación por una carretera practicable en todo tiempo y, si es



Riego asfáltico de una pista de circulación.

posible, con línea de autobuses, estará en mejores condiciones de rendir un interés al capital empleado en él que un aeropuerto emplazado de manera poco conveniente para que el público acuda a él, siendo esta situación causa indirecta de pérdidas para los capitales que exploten la línea de vuelo y los concesionarios.

Un acceso conveniente aumentará el tráfico de pasajeros, gracias al ahorro de tiempo comparado con otros transportes, especialmente en los viajes cortos. El desarrollo de las líneas eléctricas necesarias, las de comunicación, las conducciones de agua, gas, alcantarillado, etc., serán menos caras y más factibles a medida que la distancia a que hayan de llevarse sea más reducida. Se considera como conveniente una distancia de cinco a nueve kilómetros de los centros urbanos de alguna densidad.

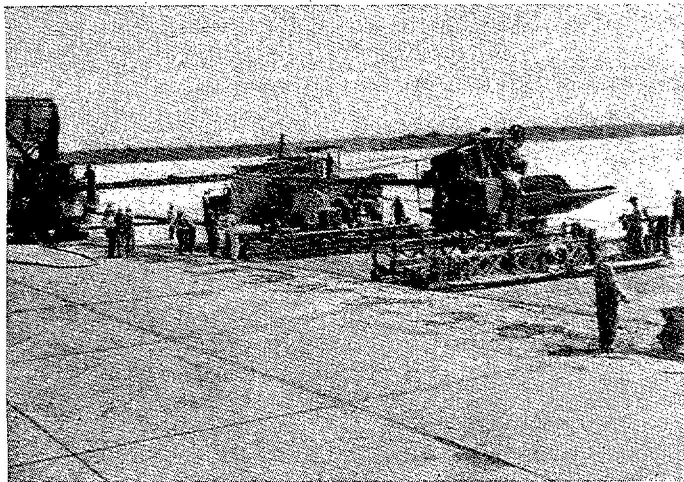


Preparación de una junta transversal de dilatación. Distancia entre dos contiguas, 30 metros.

Al requisito de que un aeropuerto ofrezca la posibilidad de expansión, tanto en la longitud como en el número de pistas de servcio, conceden los técnicos una importancia muy variable. Todos ellos, sin embargo, piensan lo mismo, a saber: proteger a un centro de población cualquiera contra la necesidad de demoler su aeropuerto, porque todo él o parte no puede hacer frente al tráfico que después de su construcción se vea obligado a hacer. Parece ser que un centro de población que quiera disponer de aeropuerto deberá consultar con las líneas aéreas y las autoridades federales y decidir a qué categoría pertenece y determinar lo pertinente para una futura ampliación dentro de la categoría requerida.

El gran número de factores que intervienen en el problema de emplazamiento de un aeródromo hace que tal materia suponga un intenso estudio por parte de los técnicos.

Un punto importante que con frecuencia no se tiene en cuenta es que los aeropuertos bien emplazados tienen que contar con sitio utilizable, en lugar adyacente al aeropuerto, para instalar en él servicios de radio, tales como localizadores, instalaciones para aterrizaje con ayuda de instrumentos, etc.



Confección, extendido y afinado de una pista de hormigón.

El C. A. A. ofrece ayuda y consejo que deben ser aprovechados totalmente. El trabajo a realizar en el campo, así como la reunión de datos, deberá ser, si es posible, realizado por ingenieros bien preparados para desempeñar esta misión.

Una inspección ocular dará generalmente como resultado la reducción del número de lugares con condiciones adecuadas para establecer en ellos aeropuertos. Una detenida comprobación de las distintas cualidades antes enumeradas reducirá aún más el número de los que definitivamente hayan de estudiarse.

La selección final se llevará a cabo después de concienzudas investigaciones y un examen completo. Sin dar reglas precisas respecto a la forma de realizar este examen, debe comprender los siguientes puntos:

1.° Preparación de un plano exacto de parcelación y otro de situación con carreteras, arroyos, edificios, líneas de conducción eléctrica, cementerios y todos los caracteres físicos de la zona utilizable para emplazar en ella el aeropuerto y los accesos a las pistas de rodaje.

2.° Plano exacto de la zona destinada a aeropuerto, con curvas de nivel, con el que se pueda tantear la mejor disposición de las pistas con cálculo de los movimientos de tierra necesarios.

3.° Preparar una tabla de sondeos que demuestre las condiciones del subsuelo y las clases de terreno que se encontrarán al realizar las labores de nivelación, así como clase de terreno que servirá de base a las pistas.

4.° Preparar una rosa de los vientos y una carta o mapa en la que estén consignados las condiciones meteorológicas y los vientos dominantes.

5.° Preparar un informe completo acerca de: a) Lugares de suministro de los diversos materiales de construcción. b) Centros de energía y otros servicios públicos. c) Estudio de los drenajes y posibles desagües de los mismos. d) Emplazamientos posibles para aparatos transmisores y receptores de radio. e) Instalaciones auxiliares para el aterrizaje y la navegación.

Este tipo de estudio se calcula que puede costar, por lo menos, 13 dólares por acre en terreno forestal y 10 dólares por acre en terrenos despejados, por lo que interesa hacer una inspección de los terrenos que se crea reúnen condiciones para el emplazamiento antes de proceder al estudio detenido de los mismos.

La práctica de los proyectos de aeropuertos ha avanzado muy rápidamente desde 1940; pero queda aún mucho que hacer antes de que puedan darse normas precisas desde el punto de vista económico. Habrá que estudiar detenidamente el volumen de tráfico de que son capaces muchos aeropuertos y estabilizar la futura forma de los aviones antes de que los proyectos de aeropuertos puedan sujetarse a fórmulas ortodoxas.

Imposible comparación.

Las cargas se van aumentando de tal modo que hace que sea imposble establecer comparaciones entre las pendientes y firmes de los aeropuertos y los de las carreteras. Se están introduciendo constantemente mejoras en los aviones, de modo que las características de un avión de cualquier clase o peso es posible que cambien radicalmente en un corto período de tiempo. Nadie puede prever el efecto definitivo de la propulsión por reacción, ya como única fuente de energía, ya como ayuda para los despegues.

Las mejoras de las hélices, sin duda alguna, modificarán las exigencias de espacio para los despegues y aterrizajes para cualquier aparato dado. Es posible que se modifiquen los trenes de aterrizaje facilitando esta operación con viento de costado.

Los departamentos de ingeniería de los servicios militares, el C. A. A. y el Departamento de Caminos, han puesto mucho de su parte, y hay un acuerdo general en cuanto a normas de proyectos y construcción, aunque los procedimientos varíen grandemente.

Todos los adelantos introducidos por cualquiera de estas entidades han sido en beneficio de todas ellas, aunque la aceptación general de las nuevas teorías o datos no sea tan inmediata. También han contribuído a estos progresos algunas organizaciones industriales con la aportación de estudios sobre empleo de nuevos materiales.

El primer paso a adoptar en el proyecto de un aeropuerto es el desarrollo de un plan que sirva de guía, realizado con todo cuidado para poder obtener el mayor rendimiento posible del emplazamiento elegido para el aeropuerto. El capítulo XI de la publicación del C. A. A., "Proyectos de Aeropuertos", trata a fondo esta cuestión.

Antes de decidir sobre el proyecto defintivo surgen multitud de cuestiones, respecto a las cuales nada hay definitivamente establecido; por ejemplo, si las pistas han de ser sencillas o dobles; si han de formar ángulos rectos o un triángulo equilátero; longitud definitiva de las mismas; espacio disponible para edificios. El proyecto no debe representar un esfuerzo precipitado para preparar un dibujo que ofrezca un bonito aspecto y poner en marcha el trabajo, sino que debe ser el producto de un intenso estudio y vacilaciones en cada fase del problema.

Es conveniente que a este plan acompañe una in-

formación detallada, especificando en todo momento por qué se adoptaron determinadas decisiones, y qué ideas fueron estudiadas y descartadas. Una vez aprobado, este plan es el que ha de regir toda la labor que se haga en el proyecto definitivo, de modo que cada parte pueda ocupar su lugar con entera facilidad, sin necesidad de alteración posterior alguna.

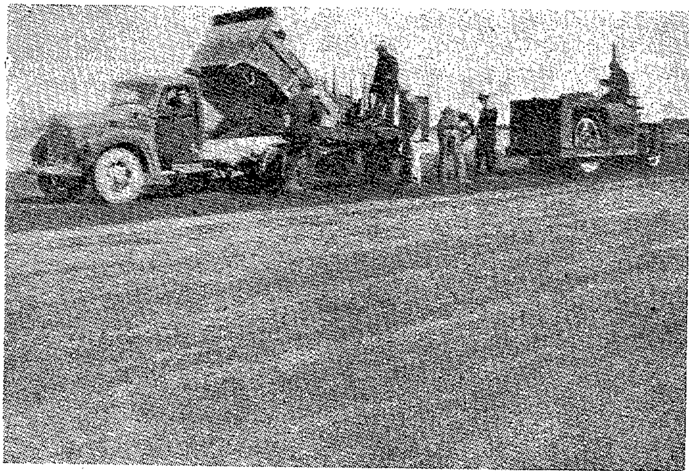
Ciertas normas, tales como el despeje de la zona de acceso, ángulos de planeo y distancias entre las pistas de servicio y obstáculos, son obligatorias, para hacer posible la circulación y operaciones del transporte aéreo.

Otras normas están sujetas a una aceptación total o parcial, dependiendo de los puntos de vista personales del ingeniero.

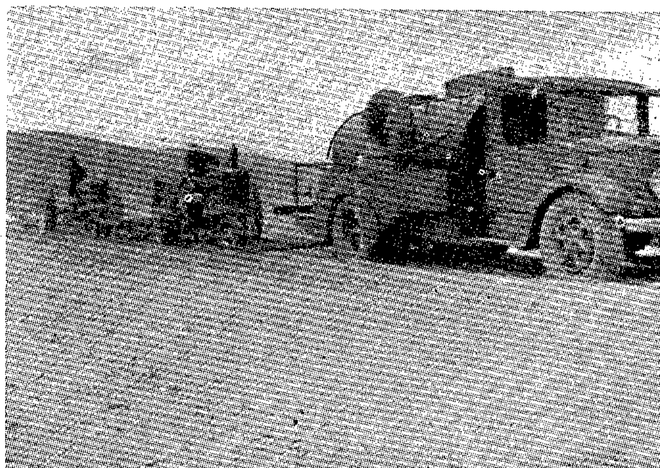
Si ha de seguirse una norma general, semejante a la empleada en la construcción de carreteras y edificios, la mayoría de los aeropuertos serán construídos por contratistas, elegidos a base de concursos. Este medio es, con mucho, superior a otro alguno, dependiendo su resultado en gran parte de la competencia del ingeniero al proyectar y llevar a la práctica sus ideas, de la naturaleza de la labor a realizar e inspección de las obras.

El preparar los planes cuidadosamente en todos sus detalles, el aclarar lo referente a las condiciones a cumplir por los diversos materiales y mano de obra, así como las condiciones de recepción y pago de las diferentes unidades de obra, permitirá al contratista presentar una oferta inteligente al precio más reducido, compatible con las condiciones exigidas al trabajo. Los presupuestos mal detallados y calculados obligan al contratista a fijar los gastos a bulto. Son causa de muchas discusiones y lamentaciones durante la construcción, y generalmente dan como resultado una construcción inferior, un aumento de gastos o las dos cosas a la vez.

Pocos se dan cuenta de la importancia de llevar a cabo las construcciones "sabiendo cómo": la grandísima variedad de la maquinaria a emplear; los distintos materiales y productos; toda la serie de técnicos y en-



Ejecución de una pista por bandas longitudinales, entre las que se deja una junta de hormigón asfáltico con piedra caliza.



Compactado del terreno natural con un 10 por 100 de cemento y agua. La mezcla íntima se consigue con las máquinas que se ven en último término.

sayos de laboratorio que han de disponerse, una vez que el proyecto llega a la etapa de la contrata.

En cualquier gran organización constructora por contrata, es necesario un cerebro director, organizador y planeador del trabajo y su ejecución; en el empleo eficiente y conservación del material complicado y extraordinariamente pesado, y en la adquisición de la gran cantidad de materiales empleados.

El material automóvil, con llantas de goma, capaz de mover catorce yardas cúbicas a una velocidad de 35 millas por hora, es cosa corriente en la construcción de un aeropuerto. En determinadas condiciones es preferible el empleo de tractores de tipo "oruga", de capacidad semejante.

Hay máquinas excavadoras de todas formas y tamaños para realizar tareas especiales. Los compresores de aire realizan una cantidad incalculable de perforaciones, barrenos, engrases y limpiezas. Los fabricantes de maquinaria y material moderno han resuelto todos los problemas que parecían a veces insuperables. En algunos casos, la solución ha sido disponer unas piezas agregadas al material de tipo normal. En otros casos fué necesario proyectar nuevo material o cambiar radicalmente el ya existente. Los proyectos de máquinas, cada vez con nuevas mejoras, se han hecho realidad. Hoy se dispone de material especial, que ha simplificado los procedimientos de construcción para el contratista y la inspección que el ingeniero ha de realizar.

Como prueba de la iniciativa de los fabricantes, he ahí la apisonadora, material portátil para soldaduras, material portátil para iluminación, extendedoras de cemento, distribuidoras de presión y vibradores de hormigón. Y, por su parte, los fabricantes de productos y material se han sumado a la labor y no han permitido que los fabricantes de maquinaria les sobrepasen. El ingeniero que hace el proyecto puede permitirse el lujo de pensar lo más extraño que se le ocurra, con la seguridad de que alguno o está ya produciéndolo o no tardará en hacerlo.

Reglas para la construcción de aeropuertos.

Para ayudar al ingeniero a resolver los problemas que se le plantean en la pavimentación, los industriales ofrecen y suministran centenares de variedades de gasolinas, asfaltos y emulsiones; los fabricantes de cok, alquitrán y productos similares.

La industria del cemento lucha y se afana constantemente para hacer este producto cada vez más perfecto y aumentar el número de empleos a que pueda destinarse.

Los fabricantes de material eléctrico están constantemente mejorando la calidad del hilo, cable, transformadores, interruptores y material de iluminación que tienen que suministrar. Están poniéndose rápidamente en condiciones de utilización los productos de pinturas especiales, y todas las industrias rivalizan para anticiparse en el suministro de productos, tales como tuberías, fundiciones, estructuras fabricadas de antemano, cristalería, cerámica, cañerías, semillas y abonos.

Los problemas, tanto del ingeniero como del contratista, van disminuyendo en sumo grado por razón de la calidad uniforme de los materiales y artículos que los fabricantes suministran para su uso, y el casi ilimitado servicio que rinden, que asegura el debido funcionamiento del material.

La experiencia que el autor tiene en el proyecto y construcción de once de los nuevos aeropuertos y en las mejoras introducidas y ampliaciones practicadas en veintiséis aeropuertos, que suponen un coste de unos catorce millones de dólares, le demuestra lo acertado de los siguientes preceptos:

Los planes y detalles, expuestos de manera concisa, clara y precisa, dan como resultados ofertas de precios más reducidos, menos choques entre el ingeniero y el contratista y una obra mejor terminada.

En la mayoría de los casos en que se recurre a realizar una construcción en invierno o en época no adecuada, rara vez se consigue una labor enteramente satisfactoria, ni se consigue tampoco un ahorro apreciable de tiempo.

Un drenaje adecuado es la mayor seguridad contra las costosas reparaciones del firme.

Para el buen desarrollo de la obra son necesarios ensayos de laboratorio que comprueben constantemente la calidad de los materiales empleados.

Es casi siempre posible encontrar en las cercanías material de grava que mejore el subsuelo del firme.

El agua de la superficie de las pistas deberá recogerse en colectores de pista, evitando que corra por las zonas de seguridad colindantes con la pista.

Para impedir la erosión excesiva, hay que cuidar constantemente las zonas recientemente niveladas durante períodos de uno o dos años.

La siembra de otoño produce por regla general una hierba mejor que la realizada en primavera.

Parece que el color del pavimento de la pista no tiene mucha influencia, aunque la tendencia actual se inclina hacia el color claro.

Los terraplenes deberán estar protegidos por bermas, y los grandes desmontes llevarán cunetas en sus bordes.

No se permitirán zanjas cerca de los extremos de las pistas de rodaje.

Todas las tuberías que vayan bajo tierra deberán tener las juntas soldadas.

La pizarra, generalmente, se convierte en arcilla al aire libre, por lo cual no será considerada como material granulado estable.

El término "aeropuerto" no es suficiente para diferenciar las distintas categorías de campos auxiliares para el transporte aéreo. Los términos "Flighstrips" (banda de vuelo) y "flight-stops" (centros de paradas transitorias o campos de socorro) empiezan a formar parte del léxico corriente.

Todos estos servicios, sin embargo, tienen problemas que les son comunes. Es importante que se tenga en su selección el mismo cuidado que en el de emplazamiento, proyecto y construcción de los aeropuertos.

Las supeficies de rodaje en los aeropuertos pequeños no requieren una preparación tan complicada como en los que han de soportar los pesos de aterrizaje de grandes aviones. Para tales servicios de aterrizaje, según se recomienda en el libro "Community Airports and Airparks", publicado recientemente por Esso, "deberá hacerse todo lo posible para situar el aeropuerto en lugar donde no necesite pistas de superficie pavimentada. Estas pistas encarecen mucho el coste total del campo".

Es posible preparar unas pistas bastante consistentes, con gasto relativamente reducido, aplicando a la superficie existente riegos superficiales de alquitrán.

Algunos aviones pueden utilizar pastizales, lo cual supone una ventaja enorme para los propietarios de los aviones ligeros. Pero puede ser perjudicial para el transporte aéreo si se permite que el público crea que no hace falta estudiar cuidadosamente los emplazamientos, ni proyectar ni construir los aeropuertos y aeroparques con toda atención.

Los fondos que se creen para tener servicios de consulta competentes, probarán, es de creer, que es un dinero bien empleado.

En vista de la naturaleza transitoria del período actual, por lo que a los adelantos de los aviones se refiere, parece que debe adoptarse una norma de acción conservadora. El centro de población que construya un aeropuerto modelo y que exija que cada parte integrante del mismo obedezca rígidamente al plan preestablecido, tanto en el proyecto como desde el punto de vista de los servicios que ha de prestar, sufrirá poco con los futuros adelantos.

La XXVIII sesión de la Comisión Internacional de Navegación Aérea (C. I. N. A.) en Londres

Por el Comandante Auditor ERNESTO MACHÍN SÁNCHEZ

La XXVIII sesión de la C. I. N. A. ha tenido lugar en la capital del Imperio británico entre los días 21 al 25 de agosto inclusive. La sesión fué inaugurada por lord Winster, Ministro de la Aviación Civil Inglesa, que pronunció un discurso de bienvenida a las Delegaciones de los países que forman parte de aquel organismo, eligiéndose después como presidente para la dirección de los debates al Director general de la Aviación Civil Inglesa, sir William Hildred, delegado del Reino Unido en la C. I. N. A.

Veinte Estados, incluída España, se congregaron en la sala de conferencias del Ministerio británico de Aviación Civil en Londres, a saber:

Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Francia, la India, el Irak, Irlanda, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Checoslovaquia y Unión Sudafricana.

Los Estados Unidos enviaron, por invitación expresa de la C. I. N. A., un grupo de expertos que asistieron en calidad de observadores, y figuraba asimismo entre los asistentes monsieur Edmond Sudre, secretario general del Comité Internacional de Expertos Jurídicos Aéreos (C. I. T. E. J. A.), organismo cuyas actividades se desenvuelven en un campo distinto, cual es el del Derecho privado aéreo.

La Comisión Internacional de Navegación Aérea (C. I. N. A.) fué instituída por la Convención Internacional de Navegación Aérea de 13 de octubre de 1919, elaborada por la Comisión de Aeronáutica de la Conferencia de la Paz. Dicha Convención, que no entró en vigor hasta el 11 de julio de 1922 y que antes y después de esta fecha ha sufrido una serie de modificaciones, constituye la ordenación fundamental de la naciente aviación civil de la postguerra, anterior a la conflagración mundial que acaba de terminar.

La C. I. N. A. fué creada como un organismo vivo que habría de impedir, con una renovación constante de la Convención de 1919, el peligro de que sus disposiciones, y especialmente los Anexos Técnicos que figuran como apéndices de la misma, quedasen petrificados e inservibles por no seguir el compás del progreso aeronáutico, cuyo alcance ya se presentía.

Aun cuando sus funciones, previstas en el artículo 34 de la Convención, son de una multiplicidad extraordinaria, importa señalar ahora, puesto que ellas han sido las que han originado la sesión de Londres, sus atribuciones en orden a la modificación de los Anexos Técnicos a la Convención de París de 1919.

Estos Anexos, señalados con las letras A a la H, inclusive, son verdaderos reglamentos, que desarrollan con detalle y en un punto de vista técnico los principios fundamentales contenidos en el articulado de la Convención; y así comienza el Anexo A dando normas precisas en cuanto a las marcas de nacionalidad y matrícula de aeronaves; sigue el Anexo B, regulando los certificados de navegabilidad, y termina el Anexo H, dictando las reglas aplicables a las formalidades aduaneras en la navegación aérea.

La C. I. N. A. funciona, en orden a la modificación de estos Anexos (excepción hecha del Anexo H), como un verdadero Parlamento, y en el curso de sus sesiones, celebradas por lo menos una vez al año desde 1922 (salvo durante la guerra actual), puede alterar esos reglamentos mediante enmiendas que han de ser aprobadas por las tres cuartas partes del total de votos de los Estados presentes, siempre que constituyan las dos terceras partes del total de votos que cabría reunir si todos los Estados pertenecientes a la C. I. N. A. acudiesen a la sesión.

Obtenido este "quórum", las modificaciones introducidas obligan incluso a los Estados que, perteneciendo a la C. I. N. A., no enviaron representantes a la sesión en que se acordaron.

Puede la C. I. N. A. asimismo proponer enmiendas a la Convención misma y al Anexo H (que para estos efectos está en el mismo plano), siempre que la proposición se apruebe por las dos terceras partes del total posible de votos. A primera vista parece como si el "quórum" exigido para modificar la Convención fuese menos riguroso que el exigido para la alteración de los Anexos A a G, y sin embargo, no sucede así, pues mientras el acuerdo de la Comisión es ejecutivo en este último caso, en el primero, es decir, cuando se trata de la Convención misma, lo único que la C. I. N. A. aprueba es la propuesta de modificación, que ha de ser luego aceptada por la totalidad de los Estados firmantes de la Convención; unanimidad muy difícil de obtener, como lo demuestra el hecho de que los protocolos de 1935 que introdujeron enmiendas al texto de la Convención y del Anexo H no han entrado todavía en vigor, ni es fácil que lleguen a alcanzar su vigencia, pues un solo Estado que niegue su aceptación lo impide.

Al terminar la guerra actual se someten nuevamente a revisión todas las formas de ordenamiento de la actividad internacional. La Aviación civil, que tan tremendo impulso ha experimentado en esta contienda—siempre las guerras proporcionan algún beneficio en medio de una serie de desastres—, ha desbordado los cauces legales que la regulaban. No es, pues, de extrañar que a renglón seguido se proceda a una renovación del Derecho internacional aeronáutico.

A la legalidad vigente constituída hasta el año pasado por la Convención de París de 13 de octubre de 1939 y la de La Habana de 1928, han venido a sumarse las disposiciones emanadas de la Conferencia de Aviación Civil de Chicago de 1944, que con su indiscutible novedad y su previsión de las necesidades del momento actual y de un futuro que ya se adivina, desplazan ya aquellas dos viejas Convenciones.

La Conferencia de Chicago elaboró un Acta final, incluyendo una serie de recomendaciones y cinco apéndices, que contienen:

1.° Un Acuerdo provisional relativo a la Aviación civil internacional.

2.° Una Convención relativa a la Aviación civil internacional.

3.° Un Acuerdo sobre el Tránsito de Servicios Aéreos Internacionales.

4.° Un Acuerdo relativo al Transporte Aéreo Internacional.

5.° Doce Proyectos de Anexos Técnicos.

El Acuerdo provisional sobre la Aviación civil internacional ha entrado ya en vigor con fecha 6 de junio del presente año, al ser aceptado por veintiséis Estados; pero su vigencia no plantea ningún problema serio en relación con la existencia de la Convención de París, ya que los principios de una y otra son semejantes, y por otra parte, el Acuerdo mencionado carece de anexos.

No sucede así por lo que se refiere a los Proyectos de Anexos Técnicos elaborados en la Conferencia, que aun cuando en la actualidad no tienen valor obligatorio (a diferencia de lo que sucede con los de la Convención de París), han de ser aceptados en su día por los Estados, cuando termine el estudio de que están siendo objeto.

Estos Anexos implican serias variaciones en relación con los de la repetida Convención de París, y aun cuando es de suponer que su vigencia vaya acompañada del cese de la de estos últimos, han planteado ya por el momento una doble cuestión:

1.° La conveniencia de que todo el caudal de experiencia contenido en los reglamentos de la C. I. N. A. no se pierda en el vacío y de que los trabajos de este organismo que tienen un valor actual pasen a nutrir las nuevas disposiciones de Chicago.

2.° La necesidad de que al menos durante el tiempo de vigencia que resta a los Anexos de París, se encuentren éstos modernizados y a la altura de los de Chicago, con lo que se consigue además que el tránsito de una a otra ordenación se verifique sin brusquedad.

LOS ACUERDOS DE LONDRES

Prescindiendo de algunas medidas de carácter financiero adoptadas, tales como la aprobación de presupuestos, pago de cuotas atrasadas, etc., las dos resoluciones de carácter general más importantes son las siguientes:

En primer lugar, la relativa a la autorización concedida a M. Albert Roper, secretario general de la C. I. N. A., para aceptar idéntico cargo en la O. P. A. C. I., organismo análogo creado por el Acuerdo provisional antes aludido, con residencia en Montreal, con lo que se establece de una manera personal el enlace entre ambos organismos.

En segundo lugar, la adopción de una fórmula modelo para la denuncia de la Convención de París, que ha puesto de manifiesto el deseo de todos los países pertenecientes a la C. I. N. A. de integrarse lo más pronto posible en la nueva organización de Chicago.

En cuanto a los Anexos Técnicos, la C. I. N. A. ha introducido modificaciones en los A (Marcas y matrículas de aeronaves), B (Certificados de navegabilidad) y F (Mapas y referencias aeronáuticas) de la Convención de París, y ha adoptado nuevos textos para los C (Reglas de la circulación aérea) y G (Centralización y distribución de los informes meteorológicos), inspirándose en los análogos de Chicago. Ha elaborado asimismo un nuevo Reglamento para el Servicio Radioeléctrico Internacional de Aeronaves (R. S. R. I. A.) y unas nuevas Instrucciones para el Servicio Internacional de Telecomunicación de la Aeronáutica (I. S. I. T. N. A.). Ha sustituído el Anexo E (Personal tripulante de aeronaves) por un "Reglamento relativo al personal tripulante de aeronaves", si bien este Reglamento carece de valor obligatorio y no pasa de ser una simple recomendación.

La Convención de París no contaba con un Anexo que, como el L de Chicago, regulase la cuestión relativa a Salvamento de aeronaves e investigación de accidentes, por lo que en el curso de la sesión fué sometido a la Comisión un proyecto de instrucciones dedicadas a regular dicha materia, que provocó una serie tal de controversias, que impidió el llegar a un acuerdo definitivo sobre esta cuestión.

La labor más interesante ha sido, sin duda, la relativa a la cooperación que la C. I. N. A. va a prestar a la nueva organización de Chicago enviando, por acuerdo de la Comisión, una serie de sugerencias sobre los proyectos de anexos que actualmente están siendo objeto de estudio en Montreal, acordándose, finalmente, que tal resolución no excluye el que los Estados que forman parte de la C. I. N. A. envíen por su parte a la O. P. A. C. I. las observaciones que crean pertinentes sobre tales anexos.

España envió como representante suyo en la sesión al Asesor general del Ministerio del Aire, General don Felipe Acedo Colunga, que fué asistido durante las deliberaciones por una Delegación técnica, integrada por el Coronel don Juan Bono Boix, Director general de Aviación Civil; Coronel don Francisco Vives Camino, Director general de Infraestructura; Teniente Coronel don Luis de Azcárraga, Director general de Protección de Vuelo; Coronel don Carlos Sartorius, Agregado a nuestra Embajada en Londres; Comandante don Ultano Kindelán, Agregado adjunto a dicha Embajada, y por el autor de este trabajo.

Es de señalar que la labor de la representación española durante el curso de la sesión se ha desenvuelto en un ambiente de cordialidad y trabajo, procurando ella aportar en cada momento cuantas observaciones ha creído útiles para el fin perseguido. Al plantearse la cuestión de los idiomas oficiales para la C. I. N. A., hizo constar nuestra representación su reserva en cuanto a la posible aceptación del español en el caso de proponerse otro idioma distinto del inglés y francés, ya adoptados. Intervino también en la discusión del Anexo G de Chicago, proponiendo una enmienda relativa a certificados de navegabilidad, aceptada plenamente por la Comisión.

Al suscitarse la cuestión relativa al lugar de celebración de la próxima sesión, el representante español ofreció la capital de España, y la Delegación de Irlanda ofreció, por su parte, la capital irlandesa. La Comisión aprobó por aclamación que sea Madrid el lugar de reunión de la C. I. N. A., en julio del año próximo, y que si por alguna circunstancia no pudiese mantenerse en dicha fecha la invitación por parte del Gobierno español, sea Dublín el lugar elegido.

La sesión fué clausurada el día 25 de agosto, ocupando la presidencia, por ausencia del Ministro, el Subsecretario de la Aviación Civil Inglesa, que cerró el acto con un discurso, en el que hizo notar la importancia de la labor desarrollada por la C. I. N. A.



LA UNIFICACIÓN INDUSTRIAL EN EL EXTRANJERO

EL PROBLEMA DE LAS ROSCAS EN TODO EL MUNDO

(CONTINUACIÓN)

Por el Teniente Coronel LUIS ROMERO GIRON

Rosca métrica.—El perfil y datos de esta rosca son los de la figura 16 y cuadro 17 siguientes:

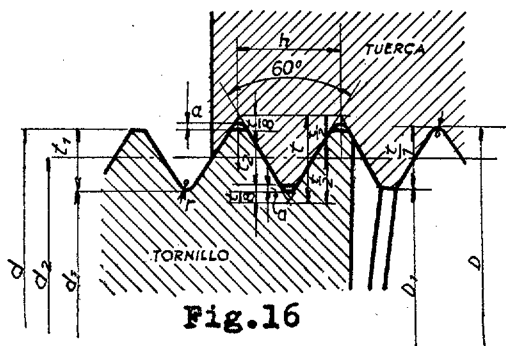


Fig. 16

Altura del triángulo.............	t	0,8660 . h
Juego en las puntas..............	a	0,045 . h
Profundidad de la rosca..........	t_1	0,6945 . h
Profundidad de apoyo............	t_2	0,6495 . h
Redondeado......................	r	0,0633 . h
Paso...........................	h	

Cuadro 17.

Utilizada para diámetros y paso por milímetro, indicados en el cuadro 18.

Las variantes en las roscas métricas son más numerosas que en las anteriores; así:

La rosca métrica fina número 1, de 6 mm. de paso para todos los diámetros siguientes:

154, 159, 164, 169, 174, 179, 184, 189, 194, 199, 204, 209, 214, 219, 224, 229, 234, 239, 244, 249, 254, 259, 264, 269, 274, 279, 284, 289, 294, 299, 309, 319, 329, 339, 349, 359, 369, 379, 389, 399, 409, 419, 429, 439, 449, 459, 469, 479, 489, 499.

La rosca métrica fina número 2 para diámetros y pasos (cuadro 19):

Diámetro en mm.	24 - 33	36 - 52	56 - 189
Paso en mm.	2	3	4

Cuadro 19.

La rosca métrica fina número 3 (se utiliza en bujías) para diámetros y pasos (cuadro 20):

Diámetro en mm.	1	1,2	1,4	1,7	2	2,3	2,6	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
Paso en mm.	0,25	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,75

Diámetro en mm.	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64	68
Paso en mm.	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6

Diámetro en mm.	72	76	80	84	89	94	99	104	109	114	119	124	129	134	139	144	149
Paso en mm.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Cuadro 18.

Diámetro en mm.	1 - 2	2,3 - 2,6	3 - 4
Paso en mm.	0,20	0,25	0,35

Diámetro en mm.	4,5 - 5,5	6 - 8	9 - 11
Paso en mm.	0,5	0,75	1

Diámetro en mm.	12 - 52	53 - 100	102 - 190
Paso en mm.	1,5	2	3

Diámetro en mm.	192 - 300
Paso en mm.	4

Cuadro 20.

Las roscas métricas finas números 4, 5, 6, 7, 8 y 9, para diámetros y pasos (cuadro 21):

	Rosca métrica fina n.º 4	Rosca métrica fina n.º 5	Rosca métrica fina n.º 6	Rosca métrica fina n.º 7	Rosca métrica fina n.º 8	Rosca métrica fina n.º 9
Diámetros en milímetros	12 - 250	9 - 82	6 - 80	4,5 - 80	3 - 50	2,3 - 22
Paso en milímetros	1,5	1	0,75	0,50	0,35	0,25

Cuadro 21.

Estas roscas tienen una gran aplicación en todo el mundo (excepto en los Estados Unidos de América e Inglaterra) por la extensión del sistema métrico. Por necesidades de intercambio, existen excepciones en algunos diámetros de la rosca fina número 3, para bujías, pernos de ruedas y válvulas de cámaras.

La aplicación de las roscas métricas está indicada en la tabla III.

Las incluídas en la última columna no son estrictamente métricas, sino mixtas, porque los diámetros respetan el sistema métrico y los pasos se escalonan en pulgadas, como sucedía en las Whitworth, que, conservando su perfil, los diámetros se obtenían en métrico.

ROSCAS VARIAS

Bajo esta agrupación se engloban ya todas las restantes roscas que, aun no formando parte de las fundamentales, han sido generalizadas en determinadas especialidades, como bicicletas, máquinas de coser, relojería, cañerías pesadas y para el vidrio. De las variantes más destacadas se citan las siguientes:

Roscas trapeciales.—Con perfil y características indicadas en la figura 22 y cuadros 23, 24 y 25.

Rosca trapecial:

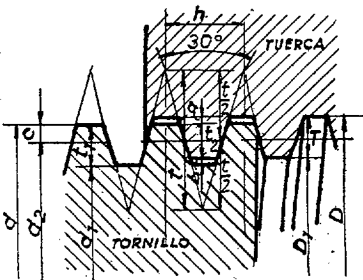


Fig. 22

TABLA III

Roscas con perfil métrico (ángulo de flancos, 60°).

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS METRICAS FINAS		OTRAS ROSCAS
Alemania	DIN 13 1-10 mm., con suplementos 1-12. DIN 14 6-149 mm., con suplementos 1-12. LON 283, tolerancias para prisioneros.	DIN 241, rosca fina 1. DIN 242, rosca fina 2. DIN 243, rosca fina 3. DIN 516, rosca fina 4. DIN 517, rosca fina 5. DIN 518, rosca fina 6.	DIN 519, rosca fina 7. DIN 520, rosca fina 8. DIN 521, rosca fina 9. VDE 420, roscas para boquillas (DIN 517). Kr 2501 M 18 × 1,5. Kr 2502 M 14 × 1,25. 1). 1) Tolerancias para roscas para bujías de ignición.	Kr 4701, roscas para válvulas neumáticas (pasos en pulgadas). DIN 4649 para gafas protectoras (60°, h = 0,25).
América		Manual SAE 1938, roscas para bujías de ignición M 18 × 1,5.		Anuario 1939 "Asoc. Ruedas y Neumát.", roscas para válvulas de neumáticos (pasos en pulg.).
Bélgica	ABS 110.01, proyecto 1938, perfil métrico. ABS 110.02, proyecto 1938, diámetros y pasos, cuadro de conjunto. ABS 110.03, proyecto 1938, características de roscas en relación a los pasos.			
	ABS 110.04, proyecto 1938, 1-50 mm., serie A.	ABS 110.05 hasta ABS 110.08, proyecto 1938, serie B-E. ABS 50, roscas de boquillas.		
Bohemia	CSN 1001-1936, roscas métricas y roscas métricas finas. AE 2.1 hasta 2.6 roscas métricas y roscas métricas finas, selección para la aviación. AU 1,5 hasta 1,55, roscas métricas y roscas métricas finas, selección para la construcción de automóviles.			CSN Au 8.10, roscas para válvulas de neumáticos (pasos en pulgadas).
Moravia	CSN 1167-1933, tabla I, roscas para bicicletas.	CSN 1167-1933, tabla II, roscas para bicicletas. CSN Au 8,25, roscas p. bulones de ruedas a disco. CSN Au 9.19, íd. p. bujías de ignición M 14 × 1,25.		
China	CIS 66 hasta 72, roscas métricas y roscas métricas finas.			
Dinamarca	DS 127, rosca métrica y rosca métrica fina, cuadro de conjunto.			
	DS 5 1-10 mm. DS 6 6-80 mm. DS 126 80-150 mm.	DS 128, serie I. DS 129, serie II.	DS 130, serie III. DS 131, serie IV.	
Finlandia	B. 1.2 1-10 mm. B. 1.3 6-80 mm. B. 1.4 64-149 mm.	B. 1.10. B. 1.11 p. tornillos. B. 1.12, paso 1,5 mm. B. 1.13, paso 2 mm. B. 1.14, paso 3 mm.	B. 1.15, paso 4 mm. B. 1.26, paso 0,5 mm. B. 1.27, paso 0,75 mm. B. 1.28, paso 1 mm.	—
Francia	CNM 1, perfil de la rosca SI. CNM 2, juegos y tolerancias. CNM 3, desde 3 mm. ϕ. CNM 132, ϕ 0,3-2,5 mm. (ángulo en el núcleo 50° y 60°), rosca similar como rosca para reloj bajo BNH 1. BNA 14, desde 1 mm., para la construcción de automóviles. CNM 2001-2010, calibres para roscas, tolerancias.	CNM 131, diámetros nominales y pasos. BNA 71, rosca métrica para la construcción de automóviles. BNA 292., BNA 293., BNA 294., AIR 6502.: roscas para bujías de ignición, tolerancias y calibres. CNM 6032, rosca métrica fina para juntas de caños. BNA 155, 163, 184-188, 231, 259, 260, 300, roscas para bicicletas.		Normas de la Federación del Acetileno, roscas para válvulas de botellas (cilindros) de acero (pasos en pulgadas). BNA 44, para válvulas de neumáticos (ϕ y pasos en pulgadas).

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS METRICAS FINAS	OTRAS ROSCAS
Hungría	MOSz 203, roscas métricas y roscas métricas finas, cuadro de conjunto.		
	MOSz 204.	MOSz 205. MOSz 283, roscas para bujías de ignición M 14 × 1,25. MOSz 457, roscas de boquillas (proyecto).	
Inglaterra		BSS 45-1928, M 18 × 1,5, tolerancias y calibres para roscas de bujías de ignición. IAE 183 M 14 × 1,25, roscas para bujías de ignición. IAE 188 y 189 M 18 × 1,5, roscas para bujías de ignición. Manual IAE "Ruedas y Neumáticos", 1938, roscas para pernos de fijación de ruedas (M 14 × 1,5 y M 18 × 2).	Manual IAE "Ruedas y Neumáticos", 1938, roscas para válvulas de neumáticos (pasos en pulgadas).
Italia	UNI 16, rosca métrica, perfiles, cuadro de conjunto. UNI 159 1-80 mm.	UNI 160 1-80 mm., serie ISA:B. UNI 416, para bujías de ignición.	UNI 518, roscas para válvulas de neumáticos (pasos en pulgadas).
Japón	JES 13 1-25 mm. p. construcción de automóviles, aviación electrotécnica, etcétera. JES 114 1-150 mm. JES 192-194, tolerancias y medidas límites. JES 194-195, tolerancias y medidas límites.	JES 114 6-150 mm. JES 194, tolerancias. JES 263, para bujías de ignición.	
Noruega	NS 266, rosca métrica y rosca métrica fina, cuadro de conjunto.		
	NS 72 1-30 mm. NS 73 33-149 mm.	NS 268, serie B: 1-189 mm. NS 270, serie D: 36-200 mm. NS 269, serie C: 24-200 mm.	
Países Bajos	N 81 1-9 mm. N 82 10-149 mm. V 441-443, tolerancias (proyecto).	N 179, 1-100 mm. N 1144, 100-300 mm. V 448-449, tolerancias de roscas (proyecto).	
Polonia	G 213 y L 102, rosca métrica y rosca métrica fina, cuadro sinóptico y cuadro de conjunto.		
	G 207, pasos y dimensiones de perfiles. G 205 1-33 mm. G 206 33-149 mm. G 207, rosca métrica, serie B 24-149 mm.	G 208, rosca fina 2 1-149 mm. G 209, rosca fina 3A 56-149 mm. G 210, rosca fina 3B 36-140 mm. G 211, rosca fina 4 20-149 mm. G 212, rosca fina 5 14-149 mm. G 214, rosca fina 5 154-299 mm.	
Suecia	SMS 180, rosca métrica fina, cuadro sinóptico y cuadro de conjunto.		SMS 365, roscas para bicicletas (pasos en pulgadas).
	SMS 2 A 1-150 mm.	SMS 181 A, para tornillos y tuercas. SMS 182 A, paso 1,5. SMS 183 A, paso 2. SMS 184 A, paso 3. SMS 185 A, paso 4. SMS 401, paso 0,5. SMS 402, paso 0,75. SMS 403, paso 1. SMS 404, paso 6.	

PAIS	ROSCAS NORMALES	ROSCAS METRICAS FINAS	OTRAS ROSCAS
Suiza	VSM 12001, roscas métricas y roscas métricas finas, cuadro de conjunto. VSM 12002, menos de 6 milímetros. VSM 12003 6-80 mm. VSM 12004 más de 88 mm. NHS 56100, roscas para relojes de 1-2 mm.	VSM 12005, serie B 1-150 mm. VSM 12006, serie C 8-150 mm. VSM 12007, serie D 24-150 mm.	SNV 24462, roscas SA para cortacircuitos de enchufe. SNV 24742, íd., calibres.
U. R. S. S.	OST 273, rosca métrica y rosca métrica fina, cuadro de conjunto. OST 32... OST 1251.. OST 1252.. } 6-68 mm. con tolerancias. OST 94... OST 1254. OST 1255. } 1-5 mm. con tolerancias. OST 193.... OST 1253... } 72-600 mm. paso. 6 mm OST 1270, calibres p. rosc. OST 8105, calibres p. rosc. condiciones de fabricación y recepción.	OST 271, rosca fina 1: 1-400 mm. OST 272, rosca fina 2: 6-300 mm. OST 4120, rosca fina 3: 8-200 mm. OST 4121, rosca fina, 4: 9-150 mm. OST 4122, rosca fina 5: 42-125 mm. OST 1256, tolerancias. OST 5257, roscas para bujías de ignición.	

Rosca trapecial:

Altura del triángulo..........	t	1,866 . h
Profundidad de la rosca.......	t_1	0,5 . $h + a$
Profundidad de contacto......	t_2	0,5 . $h + a - b$

Cuadro 23.

Rosca trapecial fina de un filete:

Diámetro	10 - 20	22 - 62	65 - 110	115 - 175	180 - 240
Paso	2	3	4	6	8
Diámetro	250 - 400	420 - 500	520 - 640		
Paso	12	18	24		

Cuadro 24.

Rosca trapecial basta de un filete:

Diámetro	10-20	30-38	40-52	55-62	65-82	85-98	100-110
Paso	8	10	12	14	16	18	20
Diámetro	115-130	135-155	160-180	185-200	210-240		
Paso	22	24	28	32	36		
Diámetro	250-280	290-340	360-400				
Paso	40	44	48				

Cuadro 25.

Para husillo de freno en ferrocarriles (figura 26):

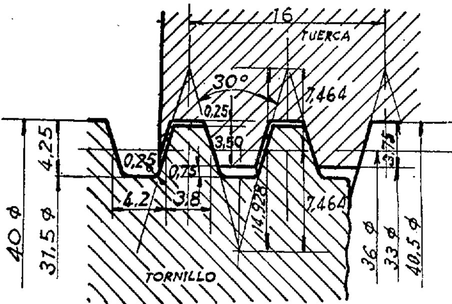


Fig. 26

Rosca trapecial métrica.—Angulo de los flancos, 29° (figura 27):

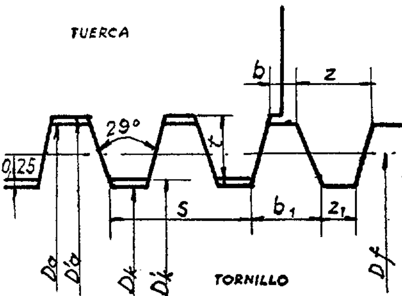


Fig. 27

Roscas en diente de sierra (fig. 28 y cuadro 29):

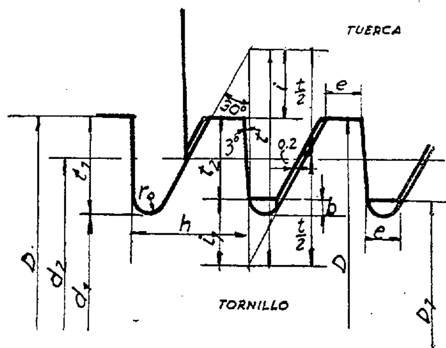


Fig. 28

Altura del triángulo..........	t	1,73205 . h
Profundidad de la rosca.......	t_1	$t_2 + b$
Profundidad de contacto......	t_2	0,75 . h

Cuadro 29.

Roscas redondas (fig. 30 y cuadro 31):

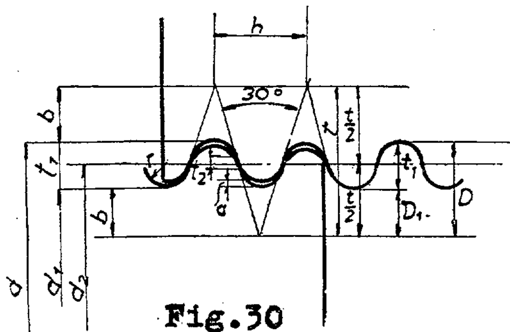


Fig. 30

Altura del triángulo...........	t	1,86603 h
Paso.........................	h	$\frac{25,4}{z}$
Profundidad de la rosca.......	t_1	0,5 h
Profundidad de contacto.	t_2	0,0835 h
Redondeado..................	r	0,23851 h

Cuadro 31.

Roscas Edison (fig. 32):

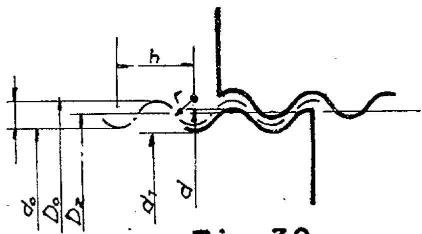


Fig. 32

Roscas inglesas C. E. I. (para bicicletas; fig. 33 y cuadro 34):

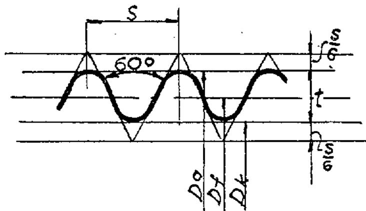


Fig. 33

Diámetro exterior........	$D a$	
Diámetro del núcleo......	$D k$	$D a - 2 t$
Diámetro de flancos......	$D f$	$\frac{1}{2} (D a + D k)$; $D a - t$
Paso....................	S	25,4 : G
Profundidad de la rosca...	t	0,5327 . S
Redondeados............		$\approx$ 0,1667 . S

Cuadro 34.

Roscas para tubos de acero acorazados (fig. 35 y cuadro 36):

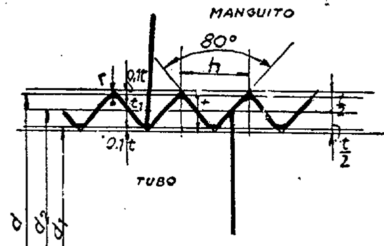


Fig. 35

Paso	h	$\frac{25{,}4}{2}$
Altura del triángulo	t	0,59587 h
Redondeado	r	0,107 . h
Profundidad de la rosca	t_1	0,8 t = 0,4767 h

Cuadro 36.

Roscas patrón Hamann (fig. 37):

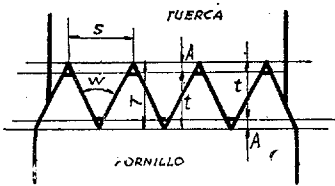


Fig. 37

Roscas para relojería (fig. 38):

Altura del triángulo	1,1364 . S
Profundidad de la rosca	0,6 . S

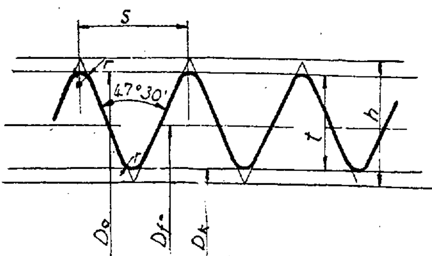


Fig. 38

Roscas nuevas finas normales inglesas (fig. 39 y cuadro 40):

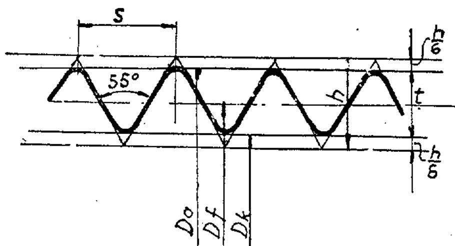


Fig. 39

Diámetro exterior	Da	$Dk + 2t$; $Df + t$
Diámetro del núcleo	Dk	$Da - 2t$; $Df - t$
Diámetro de flancos	Df	$\frac{1}{2}(Da + Dk)$; $Da - t$
Paso	S	25,4 : N.º de filetes por 1"
Profundidad de la rosca	t	$^2/_3\ h$; 0,64033 . S; 16,264 . G
Altura del triángulo	h	0,96049 . S

Cuadro 40.

Roscas Löwenherz (fig. 41 y cuadro 42):

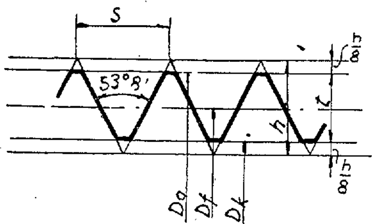


Fig. 41

Diámetro exterior	Da	
Diámetro del núcleo	Dk	$Da - 2t$; $Da - 1{,}5 . S$
Diámetro de flancos	Df	$\frac{1}{2}(Da + Dk)$; $Da - 0.75 . S$
Paso = altura del triángulo	$S = h$	
Profundidad de la rosca	t	0,75 . h; 0,75 . S

Cuadro 42.

Roscas Bodmer (fig. 43 y cuadro 44):

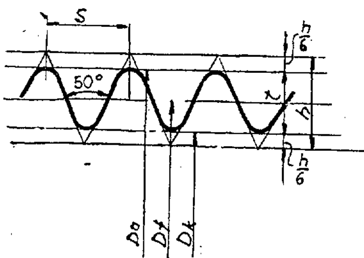


Fig. 43

Diámetro exterior........	$D a$	
Diámetro del núcleo......	$D k$	$Da - 2t$; $Da - 1{,}42968 \cdot S$
Diámetro de flancos......	$D f$	$\frac{1}{2}(D a + D k)$; $D a - t$
Paso.................	S	
Profundidad de la rosca..	t	$^2/_3 \cdot h$; $0{,}71484 \cdot S$
Altura del triángulo......	h	$1{,}07225 \cdot S$
Núm. de filetes en 25 mm..	G	

Cuadro 44.

Roscas para válvulas de mangueras (fig. 45):

Altura del triángulo................	t	$0{,}866 \cdot h$
Profundidad de la rosca............	t_1	$0{,}703 \cdot h$

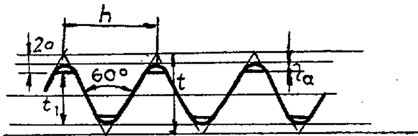


Fig.45

Roscas americanas tipo V (fig. 46 y cuadro 47):

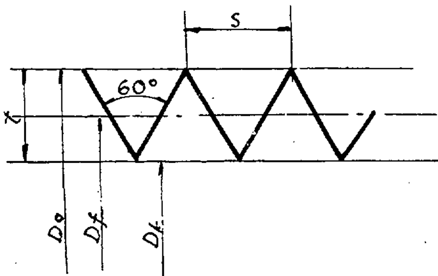
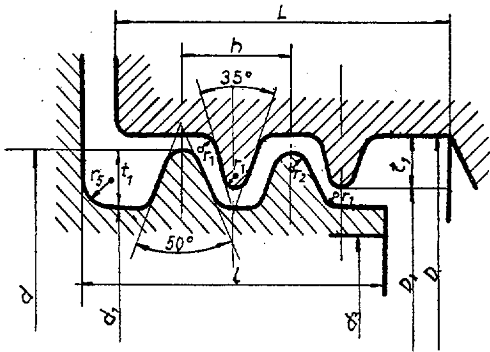


Fig.46

Diámetro exterior.......	$D a$	
Diámetro del núcleo....	$D k$	$D a - 2\,t$; $D a - 1{,}73206 \cdot S$
Diámetro de flancos.....	$D f$	$D a - t$; $D a - 0{,}86603 \cdot S$
Paso.................	S	
Profundidad de la rosca.	t	$S \cdot 0{,}86603$
N.º de filetes por pulgada inglesa..............	G	

Cuadro 47.

Roscas de vidrios (fig. 48):



(Figura 48)

El empleo de algunas de estas variantes y las normas en el mundo está indicado en la tabla IV.

En Inglaterra no se han establecido las roscas trapeciales redondas y en diente de sierra, aunque existen antecedentes de perfiles redondos para enganches, pero de empleo interno en sus ferrocarriles.

En la columna 3 se menciona una rosca inglesa para mecánica de precisión y relojería, rosca (B. A.) con ángulo de flancos de 47° 30' derivada del sistema anteriormente muy difundido de Thury. Esta rosca está basada, tanto en sus diámetros como en los pasos, en el sistema métrico, y resulta extraña su aplicación en el país de las pulgadas; abarca diámetros de 0,25 hasta 6 mm. La Comisión Inglesa de Normalización la recomienda como continuación de la serie inglesa de roscas finas Whitworth, sistema denominado BSF. El origen de esta rosca es suizo, donde ya no está en vigor; pero en Bélgica ha sido aceptada para instalaciones telefónicas.

Las variantes, aun después de los muchos trabajos y estudios realizados, son por lo indicado (faltan otras muchas clases de roscas) muy numerosas, como asimismo los tipos dentro de cada variante.

La eficaz labor de la Asociación Internacional I. S. A. conseguía, por medio de Comisiones compuestas de delegados de las distintas naciones, establecer recomendaciones muy útiles para todas aquellas relaciones de intercambio de producciones; pero había de respetar los criterios distintos establecidos por la producción en cada nación, y sobre todo esto, debía contar con la indiscutible dificultad que a toda labor de normalización se le presenta, cuando su base fundamental o sistema de unidades de partida es diferente.

Las Comisiones nacionales de normalización incluían o no estas recomendaciones con entera libertad y en la medida que las necesidades de exportación aconsejaba.

TABLA IV

ROSCAS VARIAS

PAIS	Roscas trapeciales (roscas cuadradas).	Roscas redondas, roscas Edison y similares.	Demás roscas (roscas de vidrio, en dientes de sierra y roscas en puntas especiales).
Alemania	DIN 103. / DIN 378 fina. / DIN 379 basta. } Roscas trapeciales, una entrada. LON 289 (correspondiente DIN 103 y suplemento), tolerancias. LON 295, roscas trapeciales redondeadas. LON 290 de dos entradas. LON 291 de dos y tres entradas. DIN 263 de dos entradas para husillos de freno.	DIN 405, roscas redondas. LON 288, tolerancias para DIN 405. Berg. 54, tolerancias para DIN 405. DIN 262, roscas para dispositivos de acople para ferrocarril. DIN 264, roscas para dispositivos de acople para ferrocarril. KrG 402, roscas para tapas de radiadores (de automóviles). VDE 400 y 401, roscas Edison. DIN 3182, roscas redondas para aparatos de protección contra gases.	DIN 513, roscas en diente de sierra, una entrada. DIN 514, roscas en diente de sierra fina, una entrada. DIN 515, roscas en diente de sierra bastas, una entrada. DIN 4643, para anteojos de protección (60°, h = 0,25). LON 293, para conexión de extintores de incendios. VDE 430 y 431, para caños pesados de acero. DIN VDE 450, roscas para vidrios de protección. FAFA 4, roscas para bicicletas (60° paso en pulgadas). DIN 5110, para tarros de vidrio para miel y frutas. Nähnorm 100, para máquinas de coser.
América	ASA...... (proyecto), rosca Acme (trapecial).	ASA O 44-1931, roscas Edison para portalámparas y casquillos (para tapones a tornillo; véanse también normas NEMA).	
Bélgica	ABS 112.01 (proyecto 1938), rosca trapecial lenta. ABS 112.02 (proyecto 1938), roscas trapeciales, una entrada.	ABS 50, roscas Edison. ABS 113, roscas redondas 8-200 milímetros (proyecto).	ABS 114.01, rosca BA para mecánica de precisión e industria de relojes (proyecto). ABS 45, roscas para caños pesados de acero con calibres.
Canadá		CESA C 10-1938, roscas Edison.	
Bohemia Moravia	CSN 1001-1936. Tabla X.	CSN 1001-1936, Tabla XI, roscas redondas. CSN 1135-1935, roscas redondas para acoplamientos en mangueras del servicio contra incendio. CSN-ESC 95 y 97, roscas Edison y calibres. CSN Au 9.26, roscas Edison para lámparas de automóviles con tolerancias. IN 2.20, roscas redondas para construcción de locomotoras. IN 2.21, ídem para husillos de acoplamiento.	CSN 1167-1933, Tabla III, roscas para bicicletas (60°, pasos en pulgadas).
China	CIS 78, roscas trapeciales, una entrada (proyecto).		
Dinamarca	DS 16 BI.1, roscas trapeciales 10-80 milímetros. DS 16 BI.2, roscas trapeciales 82-300 mm.	DS 186, forma de rosca para roscas Edison. DS 187, calibres para roscas Edison.	
Finlandia	B.1.18, roscas trapeciales 10-88 milímetros. B.1.19, roscas trapeciales 90-300 milímetros.	Z III, roscas redondas para acoplamiento en mangueras del servicio contra incendios.	

PAIS	Roscas trapeciales (roscas cuadradas).	Roscas redondas, roscas Edison y similares.	Demás roscas (roscas de vidrio, en dientes de sierra y roscas en puntas especiales).
Francia	CNM 134, roscas trapeciales, pasos 3-20. CNM 135, roscas trapeciales, pasos husillos guiadores. BNA 141, roscas trapeciales para automóviles.	CNM-Pr 194, roscas redondas (proyecto). CNM 6048, roscas redondas para acoplamientos de mangueras. USE C-56, roscas Edison.	USE C-38, roscas para caños pesados de acero, con calibres.
Hungría	MOSz 207, roscas trapeciales. MOSz 206, roscas cuadradas.	MOSz 208, roscas redondas. MOSz 441, roscas Edison (proyecto). MOSz 457, roscas Edison y calibres (proyecto).	MOSz 209, roscas en diente de sierra.
Inglaterra		BSS 336-1936, para acoplamientos en mangueras del servicio contra incendios. BSS 98-1934, roscas Edison con tolerancias y calibres.	BSS 16-1937, roscas para aisladores con calibres (64°, diámetro 1/2″ y 5/8″). BSS 93-1919, rosca BA para mecánica de precisión e industria de relojes (47°, 30′, 0,25-6 mm.). BSS 811-1938, roscas para bicicletas (rosca BSC, antes rosca CEI), 60°, paso en pulgadas, diámetro en pulgadas. BSS 830-1939, roscas para botellas de vidrio para fines químicos.
Italia	UNI 124, rosca trapecial normal. UNI 125, rosca trapecial fina. UNI 126, rosca trapecial basta.		UNI 127, roscas en diente de sierra, normales. UNI 128, rosca en diente de sierra, fina.
Japón	JES 102, roscas trapeciales 30°, paso en milímetros. JES 103, roscas trapeciales 29°, pasos en pulgadas.	JES 12. } Roscas Edison. JES 151. }	ES 207, roscas para caños pesados de acero.
Noruega	NS 271, roscas trapeciales, cuadro de conjunto. NS 272. 273 y 274, roscas trapeciales, finas, medias, bastas.		
Países Bajos	N 364, roscas trapeciales 10-80 mm. N 365, roscas trapeciales 82-300 mm.	N 891, rosca redonda para máscaras de gas. N 409, rosca redonda para acoplamientos de mangueras de servicio contra incendios, tolerancias.	V 230, roscas para bicicletas (proyecto).
Polonia	G 215, roscas trapeciales 10-300 mm. G 216, roscas trapeciales, pasos y dimensiones de perfiles.	PN/E 31-1931, roscas Edison.	G 217, roscas en diente de sierra 22-300 mm. G 218, roscas en diente de sierra, pasos y dimensiones de perfiles.

PAIS	Roscas trapeciales (roscas cuadradas).	Roscas redondas, roscas Edison y similares.	Demás roscas (roscas de vidrio, en dientes de sierra y roscas en puntas especiales).
Suecia	SMS 46, roscas trapeciales 10-88 milímetros. SMS 47, roscas trapeciales 90-300 milímetros. SMS 48 y 49, roscas trapeciales 10-88 mm., 90-300 mm.; sección vertical a través de los pasos (graduación normal).	Mitteillungen des elektrotechnischen Verbandes núm. 3: roscas Edison.	
Suiza	VSM 12011, roscas trapeciales, una entrada, de 10 hasta 300 mm.	SNV 55710, roscas redondas para tubuladoras de acoplamientos para servicio contra incendio y tuercas. SNV 55711, roscas redondas para tubuladoras de acoplamientos para servicio contra incendio y tuercas. SNV 24440, rosca Edison y calibres para ésta. SNV 24470, roscas Edison y calibres para éstas.	SNV 24406, roscas para vidrios de protección. NHS 56100, roscas para relojes 0,3-0,9 mm., ángulo en el núcleo 50°.
U. R. S. S.	OST 2408, roscas trapeciales, cuadro de conjunto. OST 2409, roscas trapeciales bastas. OST 2410, roscas trapeciales medias. OST 2411, roscas trapeciales finas. OST 7714, roscas trapeciales, tolerancias.	OST 4001, medidas y dimensiones límites (roscas Edison). OST 4002, calibres en forma de husillo (roscas Edison). OST 4003, calibres en forma de anilla (roscas Edison).	OST 7739, roscas diente de sierra bastas. OST 7740, roscas en diente de sierra normales. OST 7741, roscas en diente de sierra finas. OST 4039, roscas para vidrios de protección (eléctrica).

Esta labor de intercambio de impresiones, lenta pero progresiva en la unión de todos los pueblos hacia unos medios de vida mejores, quedó interrumpida por la guerra; las últimas reuniones de la I. S. A., con la asistencia de diecinueve naciones, se efectuaron en Berlín, en junio de 1938, y en estas reuniones se produjeron nuevas recomendaciones de unificación en los asuntos tratados; así, en el Comité 2 A., 1 de I. S. A.; "Tolerancias de las roscas", se determinaron varios acuerdos concernientes a calibres, ajustes y tolerancias en las mediciones de las roscas, si bien el campo de acción quedó limitado a los perfiles Whitworth y métrico.

Las necesidades exclusivas e inaplazables de la guerra han puesto una vez más de manifiesto las dificultades y excesivo trabajo que produce la no posibilidad de intercambio en los despieces y repuestos; es decir, la falta de una unificación en la fabricación, hasta el punto de que a finales del año 1944 y principios del 45, en plena guerra, hubieron de reunirse Comisiones de especialistas norteamericanos, canadienses y británicos para conseguir especificaciones transitorias que permitieran obtener roscas intercambiables entre los sistemas de ambas naciones.

La mayor claridad con que se presentan los problemas durante la guerra y la forma expeditiva de resolverlos, dan una importancia extraordinaria a estas reuniones y tal vez marquen el principio de los pasos fundamentales para la disminución de variantes o una mayor unificación. No hay que olvidar que si la técnica y la cultura aproximan a los pueblos, la normalización los une en la resolución de los problemas comunes, y una vez solucionadas las primeras necesidades que la guerra planteó, continuarán las de postguerra durante un plazo determinado, pero quizá suficiente para dar lugar a intereses creados que puedan perdurar indefinidamente.

Dada la enorme importancia y trascendencia que para el futuro pueden representar estas primeras reuniones, se reproducen a continuación dos interesantes artículos publicados en A. S. A., "American Standard Association", debidos a autorizados criterios sobre el tema de roscas. El primero se titula: "Un programa para unificar las roscas británicas y americanas", por James G. Morrow, vicepresidente de la Comisión Canadiense de Roscas, que dice:

"En América del Norte, los Estados Unidos por

su parte, y nosotros por el Canadá, hemos puesto de manifiesto en varias ocasiones y por muchos medios la necesidad de "la unificación": los americanos realizan la de sus varios Estados; los canadienses, la confederación de nuestras provincias. La unificación, por tanto, no es tema nuevo para nuestras naciones; tampoco lo es para la Gran Bretaña. Todos conocemos bien su aplicación dentro de cada uno de nuestros respectivos países; pero ahora tenemos un concepto más amplio de ella.

Estamos ligados por ideas y lengua comunes, como fundamentos básicos para una aproximación adecuada en cualquier problema internacional. Poseyendo estas facilidades naturales, podemos realizar un programa de unificación de una forma sencilla y directa, con el objeto de hacer idénticas aquellas cosas de uso común, pero que no son completamente las mismas en cada país:

Lo que la práctica unificada puede impedir.

En el gran Aeropuerto de Prestwick (Suecia) se perdió con todo el pasaje un gran avión tetramotor, que llegó en perfectas condiciones, después de cruzar el Atlántico, por una ligera diferencia en el alumbrado del campo, que confundió al hábil piloto que lo conducía.

La unificación, en muchos campos, está esperando nuestra consideración o nuestra acción, pues con ella podemos ahorrar vidas, tiempo y materiales.

Nuestra Comisión Confederada trató de las roscas, elemento vital de la construcción del avión. La unificación de roscas tendrá una gran importancia, principalmente en la reducción de elementos de repuesto y en los equipos de las fuerzas de combate en sus lejanos campos de acción. Significará mucho en la fabricación de esos equipos.

Debe emprenderse esta acción convenientemente para llevar la unificación a la realidad; en primer lugar, en beneficio de estas necesidades, y más adelante, en el de la producción.

En dos guerras, los Estados Unidos y el Canadá han obtenido dos diferentes normas de roscas y prácticas de medición. Ahora estamos dando los primeros pasos para "examinar unidos", **conseguir los elementos con un fin.**

En nuestras discusiones anteriores a la partida de la Comisión para este lado del Atlántico, se decidió dejar el tema de la "unificación" para el final del programa; pero con nuestra sorpresa, nuestros amigos lo presentaron en la primera reunión. Esto nos demuestra su necesidad y el deseo de una colaboración plena.

El tema lo expusieron de una forma clara. Expresaron su pleno conocimiento del éxito con que durante más de sesenta años habían empleado su perfil de rosca, y serían los últimos en suponer que dicha rosca no era satisfactoria. Comprendían perfectamente que el perfil Whitworth había satisfecho las necesidades de Inglaterra durante cien años, ya que si cualquiera de estas roscas tuviese algo francamente inadecuado, hace ya tiempo que se hubiese averiguado en su fabricación o en la utilización.

Solución sobre bases prácticas.

En vista de lo indicado, habrían de rechazarse todos los argumentos teóricos que no se basaran en demostraciones prácticas y buscar con la mayor claridad la solución ideal.

Las largas discusiones sobre los detalles técnicos demostraron la necesidad de un programa previo de investigaciones para poseer criterios de juicio más amplios antes de recomendar ninguna variación. Para ello, se nombró una Comisión, con representación de los tres países, que planeara, dirigiera y realizase este programa de investigación, del que pudiera deducirse la forma óptima de rosca que diese lugar a una futura especificación anglo-americana-canadiense.

Los resultados de la investigación se estudiarán en 1945.

Los resultados de esta primera fase del programa de investigación se examinarán por los delegados confederados a principios de 1945.

Esta primera fase debe realizarse en el tiempo más breve posible, determinando las directrices y realizando la investigación adicional para la realización completa del programa.

Cuando la forma ideal de rosca esté establecida, habrá de llegarse a una simplificación de los restantes perfiles existentes. La propuesta de unificación que presenta la Comisión americana deberá revisarse para determinar la posibilidad transitoria de uso como norma durante el resto de la guerra y el primer período de reconstrucción.

Se tomó en consideración una propuesta, que fué aprobada por todos, para que durante el período considerado de urgencia las roscas de proyectos nuevos de artillería se basaran en la presentada por América para roscas finas, y el perfil Witworth Irumeted para las roscas bastas.

Los planes habrían de realizarse de una forma progresiva para no dificultar los suministros de repuestos de los productos actuales.

Quedó acordada la ampliación de la propuesta americana a las roscas bastas, finas y especiales, publicándolas después de la aprobación por la Industria Americana como una American War Standard por la American Standard Association; igualmente se publicaría en Inglaterra por medio de la British Standard Institution como norma de urgencia británica.

Todos los datos sobre métodos de medición y calibres seguirán las especificaciones americanas.

Los canadienses invitaron a que la próxima reunión se celebrase en su país.

Esperamos sinceramente que estas conferencias

sean las primeras de otras muchas, y que en esta primera, juntamente con nuestros afanes técnicos e industriales de unificar nuestras respectivas normas en estas y otras actividades similares, procuremos esencialmente una mejor condición de vida a nuestros pueblos. Podemos dirigir nuestro camino, y en realidad puede decirse que nuestro deber es encauzar el mundo en este mismo afán."

El segundo artículo, del que se reproduce lo de más interés, tiene por título: "Qué hizo la Comisión de Roscas", por Elmer S. Brgant, vicepresidente de la Comisión Americana de Roscas:

"El estudio de los proyectos de roscas es sumamente técnico. Este informe proporciona únicamente el resumen necesario para juzgar el proceso seguido por nuestras recientes discusiones.

Informes más detallados sobre cada uno de los temas presentados por otros miembros de la Comisión, aparecen en un artículo del "Technical Reports".

La Comisión de los Estados Unidos y el Canadá confederados, que visitó Londres en agosto y septiembre, está compuesta de ocho miembros, contando conmigo.

Los otros representantes fueron:

Cyril Ainsworth, de la American Standard Association.

Paul J. Des Jardins, de la Pratt & Whitney Corporation.

H. W. Bearce, del National Bureau of Standard.

Coronel H. B. Hambleton, del War Department.

Frank E. Richardson, de la Aeronautical Board.

James G. Morrow, vicepresidente de la Comisión y presidente de la Canadian Standard Association.

Neil Petersen, presidente de la Canadian Acme Screw and Gear Company.

ROSCAS FORMA WHITWORTH TRUNCADAS.

La industria aeronáutica americana tropezó con grandes dificultades en su empresa de producir las roscas normales Whitworth utilizadas en el material británico.

Nuestros fabricantes, equipados para la fabricación de las roscas normales americanas, encuentran dificultades para procurarse elementos, útiles, troqueles y calibres necesarios a la fabricación de los perfiles de roscas británicas.

Los fabricantes de los Estados Unidos pudieron comprobar que la producción de las roscas de saliente redondeado era difícil, necesitando herramientas apropiadas de mucho corte, así como también difíciles de conseguir en todos los demás procesos de fabricación.

Los ingenieros de la Army Ordenance, para vencer estas dificultades, idearon unos perfiles de rosca en forma truncada y características tales que pudieran intercambiarse con las Wirtworth normales.

La transformación principal de este nuevo perfil de la Army fué el cambio del saliente redondeado, por el truncado o plano.

Esta rosca truncada Whitworth la consideraron de tal valor los fabricantes americanos para vencer las dificultades de producción con que se habían enfrentado, que la War Production Board solicitó de la American Standard Association el desarrollo de una norma para uso exclusivo de la guerra, basándose en este sistema.

Esta norma es la B 1.6-1944 de American War Standard Screw Treads of Truncated Withworth Form, que ha sido la examinada por la Comisión de Roscas en Londres para llegar a un acuerdo.

La Delegación británica hizo algunas observaciones durante las conferencias, que pasaron a revisión de la American War Standard, y ya se han dado los pasos necesarios en los Estados Unidos para poner en práctica estas revisiones.

Con estas revisiones de la American War Standard quedará como norma o especificación aceptable la producción de roscas Withworth truncadas que se intercambian sin dificultad con la forma íntegra Withworth construída de acuerdo con las normas británicas.

Nota.—Como este proyecto es de vital importancia para las profesiones e industrias interesadas, ha sido publicado bajo el título "Report of Conferencias on Standardization of Screw Threads and Cilindrical Fits" por la "Combined Production" y "Ressorces Board", y se utiliza actualmente tanto en Estados Unidos como en Gran Bretaña.

ROSCAS DE ESTRIBO.

Este perfil de rosca presenta ventajas para grandes esfuerzos en dirección del eje y en un solo sentido. Se utiliza mucho en las recámaras de ametralladoras pesadas, bujes de hélice y en fijación de blindajes.

No existen en Estados Unidos, Gran Bretaña y Canadá normas nacionales para esta clase de roscas, y por ello los fabricantes han trabajado bajo especificaciones deficientes.

Se llegó a un acuerdo general en las conferencias sobre los puntos principales de una especificación para rosca de estribo, y está en preparación el proyecto que ha de publicarse siempre antes de obtener una norma, en este caso, común a los tres países.

ROSCAS DE INSTRUMENTOS.

Este término se emplea para designar el conjunto de perfiles de roscas que se usan en la producción de mecanismos finos y delicados: relojería, registro y medición eléctricos, instrumentos ópticos y los de aviación.

Hasta ahora, cada fabricante construía sus tipos y fijaba las tolerancias. Hay, por tanto, una gran variedad de tamaños, pasos y formas de estas roscas en uso.

Tal variedad perjudica en tiempos normales la re-

paración y conservación de estos productos delicados y los encarece; en guerra, el problema llega a tener gravedad.

Este tema fué muy debatido en Londres, y se acordó la necesidad de establecer la serie de diámetros y pasos que formaran la base de una norma común a los tres países.

ROSCAS DE TUBO.

El uso de esta rosca es tan universal, que necesariamente necesita normas internacionales, no sólo para fines de guerra, sino también durante el período de reconstrucción de Europa.

La Comisión británica tomó en consideración estudiar una norma de aplicación a las de tubo americanas de más conicidad en dimensiones de más de cuatro pulgadas de diámetro.

Se acordó, además, un intercambio de datos sobre roscas de conducción eléctrica para estudiar la posibilidad de desarollar una norma común.

ROSCAS PARA ORIFICIOS DE VACIADO ROSCADOS EN CILINDROS DE GAS A PRESIÓN.

El gran empleo de gases comprimidos para usos industriales y su necesidad en todos los teatros de operaciones, han puesto de manifiesto la necesidad de un perfecto estudio de sus partes roscadas. Estos gases son: acetileno, bióxido de carbono, amoníaco, cloro, helio, hidrógeno, nitrógeno, óxido nítrico, freón y cloruro de metilo. Van a presión en botellas cerradas por una conexión con válvula en el orificio de vaciado. Es, por tanto, en estos orificios roscados en los que se presentan graves dificultades, debidas a la realidad de que no existen normas uniformes sobre estas roscas. La diferencia de tipos de roscas británicas y americanas dificultaba la utilización por equipos británicos de las botellas de gas americanas.

Como las posibilidades de conseguir una norma común son remotas, debido a las complicaciones existentes por los diferentes tipos de roscas, se acordó el intercambio de las normas para que los tres países estudiasen la producción a base de dichas especificaciones. Las normas con los datos fueron preparadas para once gases y contienen especificaciones completas de adaptación para cada tipo de gas.

ROSCAS ACME.

Estas roscas se emplean mucho en herramientas, útiles de maquinaria, elevadores, gatos, mecanismos de control de aviación, válvulas, artillería y otros equipos de guerra.

Como resultado de las deliberaciones, la Comisión británica aprobó la propuesta de la American War Standard para estas roscas con muy pocas enmiendas.

Por tanto, en roscas Acme puede esperarse un grado de unificación muy satisfactorio."

* * *

Se deduce de esto, que la normalización concebida en el marco de cada país en forma limitada, se encuentra en estos momentos tal vez, para un futuro inmediato desarrollo con carácter general, como en la época en que el ingeniero americano Taylor inició sus trabajos de disminuir operaciones en las máquinas-herramientas para conseguir rendimientos mayores, con menor desgaste de los útiles, y que demostró a la técnica en general, después del período de investigación, que las consecuencias deducidas no eran sino el principio de un plan vastísimo, que daría lugar al nacimiento de las normalizaciones y a las grandes producciones en serie.

Así lo concibe ya con toda claridad el vicepresidente de la Comisión canadiense, James G. Morrow, cuando dice: "Todos conocemos bien su aplicación a cada uno de nuestros respectivos países, pero ahora tenemos un concepto más amplio de ella."

En el caso que nos ocupa de las roscas, el cambio de impresiones ha puesto de manifiesto, por ejemplo, la conveniencia de los redondeados para evitar desgastes, y el informe técnico de la Comisión británica demostró su necesidad, que fué reconocida por el pleno, habiendo dado ya las instrucciones necesarias para la fabricación en estas condiciones; quedaría, por tanto, como diferencia más esencial, la de ángulo de flancos: de 55° en la rosca Whitworth y de 60° en la Sellers.

De los futuros contactos técnicos probablemete se obtendrá el perfil óptimo desde el punto de vista de trabajo de las roscas y la unificación y generalización de este perfil fundamental, de roscado, así como los imprescindibles para fines o cometidos especiales.

Como es natural, dado el sistema de unidades de estos países, no han figurado en las determinaciones las roscas en las medidas métricas; pero es de esperar que, terminada la guerra, se tenga en cuenta la extensión de este perfil y puedan figurar, por tanto, en las futuras deliberaciones representaciones técnicas de la producción bajo el sistema métrico, lo que permitiría ampliar la base de determinaciones transitorias de la unificación o la conveniencia de sacrificar en plazos determinados todos o algunos de los perfiles fundamentales en provecho de la unificación general.

Los elementos de la producción de cada nación deben estar perfectamente percatados de la importancia que tienen todas estas determinaciones y de la necesidad de establecer previamente un criterio de unificación nacional, primer paso real y práctico de orientación interior y el único procedimiento de incorporación conjunta hacia las orientaciones de carácter general.

BIBLIOGRAFIA

Las tablas de normas de roscas en todo el mundo: Revista "Anzeiger für Maschinenwesen". Essen, núm. 51, y publicadas en las revistas de Irán (argentina) y Dyna (española).

Datos de los perfiles de roscas: Klingelnberg.

Conferencias, Comisiones de normalización: Industrial Standardization de la A. S. A. (American Standard Association).



Miscelánea

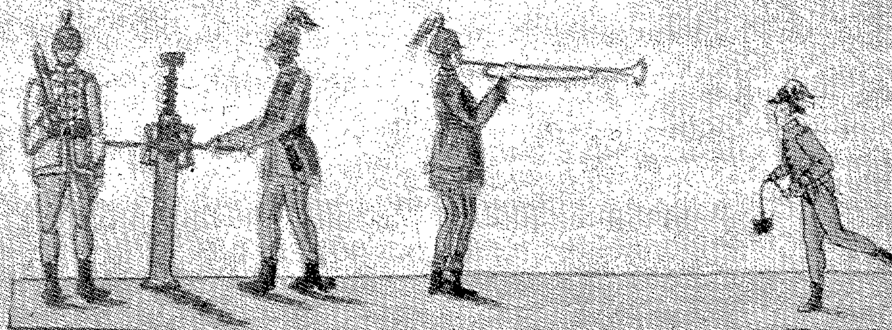
De lo vivo a lo pintado (Número 19)

Por el Comandante Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

Los uniformes de un Ejército del Aire en 1818

De un Ejército del Aire, quizá sea mucho decir; su creador no habla sino de "tropas aéreas", y es harto probable que sus esperanzas, por grandes que fueran, no llegaran a dilatar el número de sus tropas hasta trocarlas en Ejército hecho y derecho; pero, bien mirado, la cosa es accesoria. Tropas o Ejército, no importa tanto el número de gentes que se tocaran con tales uniformes, sino lo que éstos fueron en sí; y de ello bien podemos juzgar por la lámina aquí reproducida de la "Histoire" de Dollfus y Bouché, quienes a su vez la recogieron de la colección del conde de Argentré. Otro conde, Adolfo de Lambertye, nacido en 1789, militar desde 1813, jefe de batallón más tarde y fallecido en 1846, la trazó en un cierto álbum "manuscrito y acuarelado", muestra gallarda de su ingenio. Pues es el caso que el tal conde dió en preocuparse, a partir de 1818, en las cosas del aire, y con tal detallismo, que no se contentó con proyectar máquinas aéreas como la "Aérienne", sino que descendió a puntualizar cuántos botones y qué dorados, cascos y espadines debían adornar a los pobladores de las tales máquinas, bizarros aviadores post-napoleónicos que ahora, desde lo alto de su siglo y pico de antigüedad, nos contemplan.

¿Qué queréis? Napoleón se llevó consigo muchas cosas viejas del arte de la guerra; pero no ésa, ni la pompa del "ancien régimen"—pompa tras la que tanto había, por cierto: toda una concepción de la existencia—, ni los penachos, ni las cargas espectaculares, ni el caracolear de los corceles arrogantes... ¿Había de quedarse todo eso en los campos de batalla? La máquina de Lambertye (un como torreón con terraza, desde la cual observar, y dos pisos, sostenidos por cuatro alas batientes, y a los que podía llegarse desde tierra por medio de una especie de helicóptero demasiado complicado para hacer aquí otra cosa que prometer su futura reproducción) debía servir para observaciones militares; podía embarcar hasta nueve hombres. ¿No había de llegar a éstos una chispa de la hoguera cromática que eran todavía los ejércitos? Ciertamente llegó. Aún brilla en el soldado en facción que podéis contemplar a la izquierda del grabado, como en su compañero, el que trabaja en el "taller" o piso superior, desde donde se accionaban las alas; ¿cómo no ha de resplandecer en el gallardo oficial a quien vemos mandando la maniobra a trompetazos? Bien habían de obedecerle los saltarines "voltigeurs", o niños que, como el de la derecha del grabado, se ocupaban para saltar incluso sobre las alas, a manera de grumetes de aquel verdadero navío aéreo. A decir verdad, la sugestión que ese grabado representa quedó desatendida; organizados los primeros Cuerpos de aerosteros militares con carácter permanente, en Francia en 1874, y con cierto espacio de tiempo en las demás naciones, apenas si encontramos en sus miembros algo más que la monótona uniformidad de ahora; que esta estepa mecánica desde la cual contemplamos con pasmo el mundo resplandeciente y empenachado que fueron los aviadores del conde de Lambertye.



Uniforme de tropas aéreas según el conde de Lambertye.

(De la *Histoire de l'Aéronautique,* de Dollfus y Bouché.)



EL GRAN SALTO DE STARNES

Por el Coronel CABEZA

Partiendo de la idea de que los paracaidistas al lanzarse no deben abrir el paracaídas hasta no estar a unos 400 metros del suelo, empezó a razonar Starnes.

Si un paracaidista no abre su paracaídas hasta esa altura, ofrecerá un blanco difícil al enemigo, y si éste le ataca por el aire, no podrá hacerlo al abrir el artefacto por el peligro del fuego antiaéreo a poca altura. Mientras no se puede salir de una aparato moderno de guerra a una velocidad media de 350 kilómetros por hora, puede salvarse yendo a 200 kilómetros—afirma Starnes—. Entonces el cuerpo se vuelve proyectil. El abrir inmediatamente el paracaídas yendo a esa velocidad sería catastrófico, pues aparte del gravísimo riesgo de engancharse o chocar con el avión, habría de recibir, dada la gran velocidad desarrollada, un choque de peso de 2.000 kilos, que no hay quien lo resista, como le ocurrió a un paracaidista que no dejó que su cuerpo retardase la velocidad y abrió el paracaídas inmediatamente. Se rompieron sus tirantes y se estrelló contra el suelo, en tanto que el paracaídas, ya sin peso, flotaba perezosamente en el vacío. Starnes dice que un hombre de 90 kilogramos de peso no debe llevar una velocidad mayor de 240 a 260 kilómetros por hora a 700 metros de altura para una caída libre. De abrir el paracaídas para un descenso más rápido (280 a 300 kilómetros por hora), hay gran exposición para el saltador, atalaje y casquete.

Además, si un hombre no va equipado con su porción de oxígeno y se lanza en caída lenta desde una altura de 5.000 metros, es casi seguro que pierda el sentido; mas si es en caída libre a dicha altura ni pierde sus facultades mentales ni precisa aumento de oxígeno.

Con estos estudios y los datos prácticos que su gran experiencia le suministraba, se presentó en la primavera de 1940 al doctor Anton J. Carlson, profesor de Fisiología en aquel entonces, en la ciudad de Chicago; y ante el asombro del sabio que negaba, Starnes afirmaba que se podía pensar, respirar y gritar al caer. Un mes estuvo el doctor estudiando e investigando sin lograr dato alguno sobre el efecto de la caída en la respiración, acción del corazón, circulación de la sangre y demás efectos fisiológicos. Carlson le propuso una inspección fisiológica de la demostración; asintió Starnes, y entre los dos confeccionaron una lista enorme del material preciso. Invitó Starnes a la experiencia a dos célebres hombres de ciencia, los doctores A. C. Ivy, Catedrático de la Universidad de Northwestern, y Andrew, de la Facultad de Medicina de dicho punto y director del servicio de oxígeno del Hospital de San Lucas, de Chicago, donde había un tanque especial que podía simular las condiciones atmosféricas de altura hasta los 13.000 metros.

Los doctores Carlson e Ivy empezaron a entrenar a Starnes con el mismo fervor que un entrenador de oficio prepara a un competidor de campeonato, enseñándole todo cuanto sabían sobre las condiciones en que había de enfrentarse.

Asociáronse otros doctores de Nortwestern, y con Ivy al frente y sus ayudantes, dieron al saltador un curso completo sobre el aire en diferentes altitudes, metiéndolo en el tanque de 1,25 metros de diámetro por 1,80 de alto. Simularon las condiciones del oxígeno desde la estratosfera hasta la tierra, soportando Starnes, a través de su mascarilla de oxígeno, diversas presiones de aire. De unos depósitos de fuera del tanque pasaba el oxígeno a la mascarilla a través de un tubo y un regulador automático que aseguraba la uniformidad del suministro.

Arthur Starnes, dentro del tanque, aprendió a usar la máscara de oxígeno, adaptándose a ella perfectamente, y se aclimató con una "caída" a distinta velocidad. Y aunque según los cálculos matemáticos, la máxima velocidad de un cuerpo que cae es de 180 kilómetros por hora (si bien puede caer a 120), se probaron todas las diferencias y las mayores velocidades. O sea, que antes de su famoso salto, ya Starnes, plenamente entrenado, había sido llevado teóricamente a 13.200 metros de altura y después lanzado a la exorbitante velocidad de ¡¡790 kilómetros por hora!!

Aprendió también el valiente saltador a abrir las trompas de Eustaquio por movimiento de la mandíbula inferior, movimiento similar a un bostezo forzado; práctica esta importantísima, pues evita la rotura del tímpano, siendo la manera de abrir los oídos siempre que una fuerte sensación de obstrucción se siente en ellos.

Starnes probó su equipo de oxígeno en una cámara fri-

gorífica para hacer helados, de Armour Research Foundation, bajo la dirección técnica del doctor T. Z. Poulter, familiarizándose con el manejo de su equipo a diferentes temperaturas, probándose máscara y anteojos contra la niebla. Opinaron los experimentadores que la parte oval de los anteojos encajaría tan justa, que los lentes no podrían nublarse en el interior y la velocidad se encargaría de ahuyentar la velocidad en el exterior. Sin embargo, cuando se realizó el salto se comprobó que de todas maneras podrían nublarse.

En el aeródromo de Rubinkan, cercano a Chicago, se ensayaron unos cuantos saltos de relativamente bajas altitudes, probando diferentes piezas del equipo. Se hicieron cinco saltos con observación científica antes de que se ejecutase la primera "caída libre" desde la estratosfera.

Con todo ello adquirieron Starnes y sus colaboradores una confianza plena en que un salto paracaidista de "apertura retardada" a gran altura era posible en día de buena visibilidad y viento moderado, cayendo por tierra para siempre la vieja idea de que un hombre, al caer, pierde el sentido.

Ardua fué la labor de reunir el equipo completo, que pieza a pieza fué dibujado, calculado y construído, y para darse cuenta de lo gigantesco del esfuerzo consideremos que el equipo que empleó Starnes en su asombroso salto subestratosférico pesó exactamente 129,600 kilos, y por curiosidad científica añadiremos que el traje, botas, guantes y casco, calentados por electricidad, le costaron a Starnes más de 200 dólares, gasto bien justificado, pues en la zona estratosférica, a 10.000 metros, la temperatura que se goza es de 55° bajo cero Farenheit. El traje, adecuado para conservar el calor a través de la cruda y frígida primera parte de la caída estratosférica, fué probado con anterioridad, teniéndole durante tres horas en una cámara frigorífica a una temperatura de 50° bajo cero Farenheit.

Para los paracaídas compró un equipo "standard" de entrenamiento Irvin, que constaba de dos paracaídas de 28 pies el paquete de atrás y 24 el delantero. Heló el correaje en hielo seco a 65° bajo cero, y cuando tiró de la anilla de mando comprobó que se abría el paracaídas.

Todas las grandes empresas y medios científicos dieron las mayores facilidades y se asociaron al audaz experimento.

La corporación científica Gaertner le dió un altímetro exacto dentro de los 30 metros de altura, tardío entre los 1.750, aparato que colocó Starnes en su antebrazo derecho para marcar las diferentes altitudes durante su caída.

Los científicos decidieron que los latidos del corazón del gran parachutista serían registrados por un transmisor que él llevaría, amplificados y registrados en un receptor electrocardiógrafo en tierra. El equipo de radio fué perfeccionado por Thomas H. Rowen y Wälter B. Warnum, de la estación de radio W. I. S., de Chicago.

Adquirió Starnes el amplificador para el transmisor. El doctor Carlston se encargó de conectar su registrador electrocardiógrafo para el gráfico de los latidos del corazón de Starnes a un receptor de radio en tierra.

Solicitó y obtuvo de la Comisión Federal de Comunicaciones un permiso especial para hacer esta transmisión de los latidos y de la voz de Starnes.

Este compró una cámara cinematográfica, especialmente construída, de 16 milímetros, que operaba a 65 fotos por segundo para registrar su caída.

Y no paró aquí la cosa. El Ingeniero jefe de la Compañía de Baterías Burgges, H. E. Sauzon, diseñó baterías para el funcionamiento de los equipos de cine y radio. Construyeron un reloj cronometrador del tiempo transcurrido desde el momento del salto hasta que el paracaídas se abriera, por el que se demostró que Starnes cayó 8.918 metros en 116 segundos y medio antes de abrir su paracaídas, tardando dos minutos en bajar los 457 y medio metros restantes.

En el momento de abrir el paracaídas su velocidad por el aire era de 130 kilómetros por hora, habiendo llegado a la velocidad de 230 kilómetros por hora en un momento de su caída libre.

Diseñó un neumógrafo para registrar su respiración, y su construcción le costó 233 dólares. Un aneroide fué últimamente añadido al neumógrafo por Gaertner, bajo la dirección de Starnes, para registrar la velocidad de descenso desde el momento del salto hasta abrirse el paracaídas.

La Erpembeche Segessenran Company proporcionó a Starnes un equipo especial, que él diseñó, que le permitía desembarazarse rápidamente del exceso del equipo, caso de peligro al abrir el paracaídas.

Los Wever Proters Metal Worhes también contribuyeron con una lámina de aluminio para el pecho, diseñado exprofeso, para proteger el neumógrafo y barógrafo de cualquier golpe, lámina que tenía unas hendiduras en las que encajaba la correa elevadora, protegiendo al portador.

Un año se llevó Starnes proyectando una combinación de rompevientos y cascos de oxígeno, con la colaboración de Paul F. Mayn, de Gaertnes.

Consistía este aparato en dos bolsas respiradoras alrededor de la cabeza, con una válvula agitadora hecha exprofeso y un micrófono. Conservaba la careta en su sitio, preservando la cara y cabeza de las crudas temperaturas bajo cero de las grandes alturas.

Mientras se ultimaba todo este arsenal de prendas e instrumentos, comenzó Arthur Starnes sus gestiones para conseguir un avión especial que le llevara a la estratosfera.

Tras ímprobos trabajos, los empleados de la Casa Phillips Petroleum, entusiasmados con la atrevida y genial idea, le ofrecieron su Lockheed Lodestar, con dos motores "Wasp", de 1.200 HP. de fuerza, con dos sobrecargadores de dos pisos. Se construyó la puerta del aeroplano para que abriera hacia dentro fácilmente. Montóse un telescopio en una ventana en ángulo recto, con un reflector en la cabina del piloto, estando éste en la misma línea del eje anterior y posterior del aparato para que hubiese la seguridad de que Starnes aterrizase lo más cerca posible del campo, si no pudiera ser en éste mismo.

En tierra se marcaron señales a un minuto de distancia, tres en cada línea. El piloto y Starnes sabían que al pasar la primera bajo su campo de visión se podían preparar, pues tenían dos minutos para el salto; la segunda, que faltaba un minuto, y la tercera, el momento de saltar.

Arreglado todo esto y portando su inmenso bagaje, subió serenamente Arthur Starnes al aparato, que comenzó su ascensión, entre las ansiosas miradas de todos los testi-

gos de aquella aventurada empresa, pendientes los científicos de sus diversos aparatos controladores.

Rayando los 10.000 metros, Starnes, dominando sus nervios en tensión, cargado con su equipo, observaba por el telescopio las señales; al divisar la primera se incorpora bruscamente y deja el puesto al observador, que le anuncia la segunda, y en el momento de pasar el avión sobre la tercera abre Starnes la puerta, que cede con facilidad, y decidido, dando un gran salto, bajo y profundo, se arroja de cabeza al espacio para alejarse de la cola del avión y llevar mejor control. Hay primero una enervante sensación de vacío. El ruido del motor deja de oírse; rueda en silencio por el espacio, como una pelota lanzada por el brazo hercúleo de un titán. Siente un leve tironcito en su muñeca al romperse el precinto de la puesta en marcha del cronómetro. Cinco o seis segundos después de abandonar el aparato conoce que ha llegado el límite de la velocidad. Nota la presión del viento alrededor de su cuerpo, dando vueltas y tirones; el proyectil humano corta el aire y siente en el cuerpo la cruda sensación que cuando se va en un aparato de 400 HP. cara al viento.

Starnes grita, pero no se le oye; mueve su cuerpo para presentar mayor o menor superficie de resistencia. El aire, enfurecido por la audacia de aquel hombre que, impávido, rasga sus capas, ruge en sus oídos con un ruido agudo y vibrante que recuerda los que producen los valles cuando el huracán se desenfrena; se filtra a través de los oídos tapados de Starnes, repicando con eco metálico, cual si se metiera una regla flexible entre las palas de un ventilador eléctrico puesto en marcha. Ya en posición de poder ver el horizonte, parece elevarse, extendiéndose la difusa mancha de la tierra, que se va aclarando a medida que se acerca a ella, dibujándose las manchas oscuras de los bosques, las deformaciones de los montes, los hilos de plata de los ríos, las cintas grises de los caminos, y cintas, hilos, corcobas y manchas se van aclarando, perfilando vertiginosamente, y el horizonte se eleva más de prisa.

En un momento se fija Starnes en una carretera y ve rodar unas como hormigas: son automóviles, que se entretiene en contar.

Con la práctica que de ello tiene presiente que debe rondar los 400 metros; consulta el altímetro, que le comprueba que no se equivocó en sus cálculos. Es llegado el momento de abrir el paracaídas. Prepara la posición adecuada de su cuerpo, cuya parte superior vuelve hacia arriba. Esto hace que al abrir el paracaídas tire del cuerpo hacia arriba y haya menos posibilidad de verse temporalmente envuelto en el atalaje o de que sea despedido con violencia a un costado al abrirse el casquete.

Flojo el cuerpo, firmes la cabeza y cuello, tira de la anilla; un leve ruido seco, de un hule que se sacude, y salta el "pilotillo" como una bola de algodón que se agita brevemente como un pañuelo y florece en el aire. Levanta la vista, y al verlo balancearse comprende que no ha perdido el conocimiento. Un momentáneo malestar, una sensación extraña, explicable porque la fuerza del tirón es mayor que la presión que manda la sangre a la cabeza de momento. Presto afluye la sangre al débil estómago. No es como perder el sentido en un aeroplano: es un instante en que se pierde y recobra sin darse cuenta, como testifica Starnes. Es la sensación del vacío.

Vuelto a la normalidad instantáneamente, inspecciona el saltador, su equipo, rápidamente, dispuesto a desprenderse de su equipaje de reserva si amenaza peligro, pero de momento no precisa; todo marcha bien. El "pilotillo", ya henchido, tira del paracaídas de espalda: una sábana de seda que se bambolea y va inflando, transmitiendo las sacudidas a Starnes.

Abrese por completo la seta de seda y entonces tira el saltador del segundo cordón, el de los 24 pies de delante, y como no lleva "pilotillo" ayuda a sacarle.

Se abre éste prontamente, y al amparo de los dos casquetes se vuelve despacio, subiendo cuanto puede, agarrándose a los tirantes elevadores.

Perezosamente se acercan las sombrillas al suelo; el gran saltarín, cara a la dirección de marcha, cruza los brazos y aguarda con las piernas flexionadas el contacto con la tierra. Al tocar ésta con la punta de los pies, toma con ellos impulso y tira fuerte de los tirantes elevadores para subir el cuerpo; bota así sobre el suelo, donde posa luego plácidamente.

Desembarazado de sus atalajes inspecciona sus instrumentos; todos funcionan bien, todos cantan su heroísmo y le gritan que ha establecido un "record" gigantesco y ha dado una gran lección parachutista; y halagado por el testimonio que le acusan estos mudos compañeros, Starnes sonríe...

A lo lejos trae el viento, ya aliado suyo, ecos de las ovaciones con que le premian los hombres el fruto de su ímproba labor, de su concienzudo estudio, de sus esfuerzos, su tesón, su fe en la ciencia y su audacia.



Bibliografía

LIBROS

AIR TRANSPORT AND CIVIL AVIATION 1944-45, *por lord Brabazon of Tara.—311 págs. de 22 × 14 cms., con grabados, caricaturas y 16 láminas de fotograbados. — Todd. C. L., London, 1945.*

Justifican el interés y lo completo de la información de este libro la personalidad del autor, Ministro que ha sido durante la guerra, de Transportes y de Industria Aeronáutica; viejo piloto veterano de la guerra del 14, presidente de las Reales Sociedad Aeronáutica y Aero Club, y, sobre todo, del Comité permanente que lleva su nombre para la determinación de características de las aeronaves civiles. Está, pues, bien enterado.

Son objeto del libro: Un estudio doctrinal del desarrollo de la Aviación civil como actividad de postguerra, tanto en Inglaterra como en Norteamérica, Sudáfrica y Canadá, vislumbrando el próximo futuro.

Una porción de monografías, por especialistas, en Helicópteros; Combustibles de hoy y de mañana; Materiales de construcción; Cartografía, etc., sumamente interesantes y puestos al día; Estadísticas de tráfico—de rutas aéreas—, de aeropuertos y tipos de aviones; Publicaciones de libros, revistas, hasta películas cinematográficas. Completan la obra varios repertorios alfabéticos de lugares y personas.

• • •

LOS PRODUCTOS GALLEGOS DE EXPORTACION, *por Luis de Aguirre Fanaique. — 231 páginas, de 18 × 11 centímetros.—Publicación del Servicio de Propaganda del Ministerio de Industria y Comercio. — Madrid, 1945.— 15 pesetas, en rústica.*

Interesantísimas estas publicaciones porque de su conjunto surge el pleno conocimiento de la Economía nacional, ésta, que justamente lleva un subtítulo, "Problemas. Historia. Folklore", presenta la agradable sorpresa de animar las frías cifras estadísticas con el calor de vida y patriotismo, hasta alguna poesía. Los vinos, la madera, el volumen sorprendente de la exportación del cornezuelo del centeno, base de la ergotina, la minería y, sobre todo, la importantísima actividad pesquera y su consiguiente industria conservera, riqueza de aquella "terra meiga", aparecen descritos.

POLITICA Y GUERRA, *por el Comandante de Artillería Francisco Luis Borrero.—290 páginas de 18 × 13 cms.— Instituto de Estudios Políticos.—Madrid, 1945.—17 pesetas, en rústica.*

El autor, del Servicio de Estado Mayor y Licenciado en Derecho, presenta en estas páginas, sin pretensiones de cuerpo de doctrina, una serie de temas de actualidad sobre la organización y empleo de las fuerzas militares, y ello, como consecuencia de una política militar de guerra, enfocando su estudio con vistas a la situación geográfica y política y a las posibilidades de nuestra Patria.

Opiniones personales expuestas con la amenidad temperamental propia del autor, genuinamente españolas, tal vez un poco radicales, algunas, desde el punto de vista dogmático (si es que en el continuo variar que estos tiempos han impreso a la guerra puede haber dogma), hacen sumamente interesantes las páginas de este libro.

• • •

EL HECHO POLITICO DE ARGEL (1939-1944), *por Tomás García Figueras.—578 págs. de 20 × 13 cms., con tres mapas, uno de ellos ricamente iluminado en oro y colores, publicado por el Instituto de Estudios Superiores.— Imprenta Africa, mayo 1945.—35 pesetas en rústica.*

Es el autor ese Jefe de Artillería, antiguo oficial de la Policía, que desde el principio de nuestra acción en Africa hasta hoy, en alto puesto de la Alta Comisaría de España, se ha pasado la vida en Marruecos en la activísima y provechosa labor que se refleja en sus numerosísimos y tan difundidos escritos sobre Africa.

Atento, desde puesto tan propicio a la observación, a la actividad guerrera de Africa, ha ido relatando la actualidad palpitante en la tan leída revista *Mundo*, y ahora, una vez terminada la guerra, confirmadas casi siempre, o modificadas, aquellas impresiones, formando un todo armónico, aparecen en este libro, con todo detalle, los episodios del doble Gobierno de Vichy y Argel desde el armisticio de 1944 hasta el momento de la liberación completa de Francia; la cauta política inglesa, que no se suma a la americana cerca del General Giraud, pero tampoco reconoce a De Gaulle, en resistencia de interés culminante en el comunicado de Mr. Eden, que aparece en la página 155; a la patriótica abnegación con que, en aras de la unidad, se sacrifica Giraud a De Gaulle; cómo éste sabe contener la marea ruso-comunista (peticiones de Marty a fines de 1943, págs. 212 y 213) con habilidad, que había de conducirle al reciente triunfo de noviembre de este año; el sucesivo pase de la obediencia estricta a Vichy, de las resistencias de Mazalquivir y Dakar, por el inicio de Brazaville, al pacto de Weygand-Murphy y a la rendición de Darlan, siguiendo el interés supremo de la patria invadida y creyendo, incluso, obedecer los secretos y contenidos impulsos del corazón del infortunado Mariscal Pétain.

Todo ello interesantísimo para el español, vecino de Francia en el Continente y, sobre todo, en Marruecos. De este interés se hace eco el último capítulo (XVII), en el que además aboga por una política más generosamente humana que colonista, más propulsora de progreso e independencia de pueblos hermanos y tan afines al nuestro, que depósitos de primeras materias con fines utilitarios; política de que España es excepcional y honroso ejemplo en el mundo.

• • •

HISTORIA ECONOMICA DE LA GUERRA MUNDIAL 1939-45, *por Manuel Fuentes Irurozqui. — 702 páginas de 20 × 13 cms.—Diana. Madrid, 1940.— En cartón, 50 pesetas.*

Tan joven como activísimo, culto y prolífico autor de temas económicos el de esta obra, hace en ella un estudio de la influencia de la economía, no ya en la guerra propiamente tal, sino en la vida entera de los pueblos, de cuyas necesidades hace surgir el fenómeno social de la guerra. Determinismo económico de la Historia pudiera parecer esa orientación; pero no cae en este extremo el autor, pues en el propio prólogo reconoce el triunfo de la Cruzada española contra el materialismo, a pesar de que Prieto pronosticara otra cosa al recordar que para la guerra lo primero es "¡Dinero, dinero y dinero!"; y luego expone cómo, a pesar de los avances logrados por Alemania y el Japón, no supieron o no pudieron salvar la situación no obstante los inmensos recursos económicos de que momentáneamente llegaron a disponer, bien que en estos casos influyeran tanto errores políticos de dirección como la, en último término, decisiva, por inmensa, superioridad económica de Norteamérica.

Aunque no llegue a ser única, como determinante de victoria, la capacidad económica es, indudablemente, una, importantísima, y debe ser elemento de juicio para la política exterior de un país. Por eso resultan interesantísimos los datos estadísticos, las consideraciones y los juicios de este libro.



Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Anales de Mecánica y Electricidad.—Núm. 178, de mayo-junio de 1945.—Editorial: La libertad de enseñanza y el Fuero de los españoles.—A propósito de la métrica electromagnética. III.—Fabricación de acero por sistema duplex, convertidor-horno eléctrico o alto horno eléctrico-convertidor.—Los rayos X y la estructura fina de los metales. XI.—Mejora del factor de potencia de instalaciones industriales mediante condensadores estáticos.—Notas técnicas: Soldadura eléctrica con argón.—Soldadura en corriente continua con un transformador.—La luz del mañana.—Investigaciones sobre la energía eléctrica.—Noticias e informaciones.—Bibliografía.

Brújula. — Número 126, del 1 de octubre de 1945.—Luces de situación.—Editorial y Cuaderno de Bitácora.—Los acontecimientos y los hombres. — El estadista que más ha viajado. — La lista oficial de buques de 1945.—Navegación.—Política del mar.—Quincena marítimofinanciera.—La Escuela de Marín.—En orden de combate.—Técnica naval.—Después del C. N. de Pesca.—De mi anecdotario clásico.—Vida marítima.—Deportes del agua.—Marea cómica.

La Casa del Médico.—Número 55, julio de 1945. Epistolario célebre al apuntamiento marginal.—Los tiempos (poesía).—Elogios a nuestra labor: "La Casa del Médico".—Para ser artista cinematográfico.—La ciencia rechaza las teorías raciales de los nazis.—Organización de la lucha contra el cáncer (XXV).—Noticiario.—Páginas del médico forense: Problema de sexualidad.—Peniciliumterapia tópica en inflamación nodulosa piógena cervical de tipo forunculoide con rápida curación.—La radioterapia en el tratamiento de los abscesos del pulmón.—Medicina práctica: Traumatismos cerrados del cráneo.—Deportes: Ligera síntesis de la organización de la educación física en el extranjero.—Teatro: El Teatro de la Opera, de París. — Cine: Información.—Toros: La crítica de Blas, el del punto redondo.—Culinaria: Recetas. Alcohofilia: El arte de los griegos según las ideas de A. Salis. Influencia de la embriaguez en el arte griego.—Infantil: Cabellos de oro y la corona real. Belleza: ¿Tiene usted éxito entre los hombres?—Pasatiempos: De todo un poco.—Libros y revistas. Indice cultural y bibliográfico de artículos de prensa diaria.

Montes.—Núm. 4, de julio-agosto de 1945.—Párrafos retrospectivos.—Bellezas patrias. — Pirineo Alto Aragonés: Valle de Ordesa.—El principio de la persistencia y la entresaca regularizada o localizada. — Alambiques desmontables, especiales para destilar leña en pleno monte.—El Arzobispo Gwmirez, precursor de la Piscicultura en España.—El tratamiento del pino laricio.—Las Hurdes y sus problemas.—El diente y el hacha en la vida de las plantas.—Portugal forestal.—Placas duras.—Posible contribución forestal al Plan nacional de combustibles líquidos.—Para la historia de la Hidrobiología española: Las investigaciones del profesor Gandolfi sobre la anguila.—Perspectivas celulósicas.—Comentarios a las ponencias forestales del Congreso Agrícola del Duero.—Información comercial y estadística.—Notas y noticias.—Legislación y movimiento de personal.—Resumen bibliográfico.—Fichero de libros y revistas.

Textil.—Número 17, de mayo de 1945.—España y la paz.—Materias textiles que reviven y se imponen en la guerra actual.—Los tejidos en Canarias.—Las ideas económicas de Jovellanos y sus informes.—Entre el repostero y el tapiz tejido.—Poeta y tintorero: Aguamarina.—Notas sobre las reglamentaciones de trabajo textiles.—Información nacional.—Noticiario.—El empleo de colorantes en las ovejas puede ocasionar graves daños a la industria textil.—Orígenes de la industria textil.—La cuidadosa selección de las lanas, base de una buena producción de tejidos.—Revista de revistas.—Indice de precios.—Crónica bursátil.—Patentes nacionales.—Nuevas industrias textiles.—Subastas y concursos.—Consultorio.

FRANCIA

Journal de la Marine Marchande.—Núm. 1.343, del 13 de octubre de 1945.—La Indochina de ayer y la de mañana.—Las inmensas necesidades naturales del Extremo Oriente, destruídas.—El mercado de los fletes.—Un aniversario.—La vida marítima francesa.—Los andamiajes en los astilleros de construcción naval.—En los puertos del Imperio.—El Comité de industrias de Marruecos exige la vuelta de un régimen liberal.—La vida financiera.—Estado actual de las desencalladuras (de barcos) en Gironde.—La vida marítima en el extranjero.

Journal de la Marine Marchande.—Núm. 1.344, del 20 de octubre de 1945.—El proyecto de la carta internacional de los marinos.—Construcción de 100.000 toneladas de barcos por cuenta de Francia.—Hace veinticinco años.—Noticias personales. El armamento demanda la supresión de la ordenanza del 23 de enero de 1945.—Bibliografía.—El mercado de fletes.—La vida financiera.—La vida marítima francesa.—En los puertos del Imperio.—Los trabajos de la Sociedad de Arquitectos Navales e Ingenieros de Marina.—La vida marítima en el extranjero.

INGLATERRA

The Weekly Review.—Número del 8 de marzo de 1945.—Palabras y obligaciones.—Notas.—Comentario de guerra.—Nuestro pan de cada día. (La Cámara de los Lores).—Vox Populi.—El pro y el contra.—Diplomacia y tradición.—Los granjeros del mercado.—Correspondencia.—Relaciones exteriores.—A través de los ojos del Eje.

The Weerkly Review.—Número del 15 de marzo de 1945.—La revolución inglesa.—Notas.—Comentario de guerra.—Mirada retrospectiva.—El funeral.—Una reina polaca.—"Muerto en Birmania".—Los Bancos crean dinero.—Correspondencia.—Relaciones exteriores.—Enlace de hogares.—A través de los ojos del Eje.

The Weekly Review.—Número del 22 de marzo de 1945.—La posición del Primer Ministro.—Notas. Comentario de guerra.—Nacionalismo.—La reforma monetaria.—Conversación sobre política.—Esperanza.—La salud de la comunidad.—Desfile de la Victoria.—Correspondencia.—Relaciones exteriores.—Regocijo para empresas libres.—A través de los ojos del Eje.

PERU

Aviación.—Número 109, del 31 de mayo de 1945. (Lima).—Editorial.—La pictoria.—Un documento para la Historia Militar.—Aeronáutica militar.—Un estudio sobre las tropas aerotransportadas.—Por la victoria sobre Alemania.—Notas sobre la Fuerza aérea alemana. — Mayor General Claire L. Chennault.—Síntesis del tiempo correspondiente a marzo.—Pronóstico del tiempo.—Aerotécnica.—Radar.—La victoria por el dominio aéreo.—Empleo táctico de los reflectores antiaéreos.—¡Volad, hijos de América!—Los aviones-cohetes *Tifón* ganan batallas.—Planeador *Horsa* de vuelo rápido.—Conferencias.—Ciclo de conferencias en la Escuela de Oficiales de Aeronáutica.—Conferencia sustentada en el día del combate del 2 de mayo.—Información local.

Aviación.—Número 110, 30 de junio de 1945.—Editorial: Bodas de plata de la Base aérea "Alférez Huguet". — Aeronáutica Militar: El poder ofensivo de la Aviación soviética.—Notas sobre la Fuerza aérea alemana.—Ensayo de organización para la producción de aviones en serie para un país no industrializado.—Lecciones adquiridas por experiencias en combates aéreos.—Por la victoria sobre el Japón.—Doctrina de empleo.—Publicidad efectiva y provechosa.—La Dirección General de Aerofotografía y el Servicio Aerofotográfico Nacional.—Aerotecnia: La victoria por el dominio aéreo.—Página del piloto: Instrucciones para el uso del tablero de navegación aérea Mark III 8 IV (Plotting Board).—Radares.—Aparato para la prueba de ruedas y frenos de avión.—Varios: Precauciones indispensables en el servicio de gasolina.—Consejos para el cuidado de un avión en zonas de clima muy frío.—Las gloriosas alas peruanas por dentro.—Ministerio de Aeronáutica.—Los centros de acción que forman el tiempo en Sudamérica.—Información local.—Celebración del aniversario de la batalla de Arica. — Notas sociales.

SUIZA

Flug-Wehr und Technik.—Número 8, de agosto de 1945.—La terminación del servicio activo 1939-1945 (Luftwaffe).—La guerra y la dirección de la guerra aérea.—Aviador de caza de la Aviación alemana.—El desarrollo de la bomba volante en la segunda guerra mundial.—Noticias suizas.—Noticias del extranjero.—El tráfico turístico aéreo.—Noticias de política aérea.—Consideraciones teóricas sobre turbinas de gas y el afinamiento por el soplo para aviones.—El planeador Airspeed "Horsa" A. S. 51.—Noticias técnicas.—Crítica de libros.—Identificación de aviones.

Flug-Wehr und Technik.—Número 9, septiembre de 1945.—Orden del día del General para el 20 de agosto de 1945.—La guerra y la dirección de la guerra aérea.—De la procedencia del radium para la bomba atómica.—Noticias suizas.—Noticias del extranjero.—Regulación del tráfico aéreo civil suizo una vez terminada la situación de servicio activo.—Noticias de política aérea.—El caza americano de gran autonomía P-38L "Lightning". Noticias técnicas.—Crítica de libros.—Solución al problema núm. 7, sobre identificación de aviones.—Comunicación de la redacción.

